



Proposta de programa d'actuació de gestió de dejeccions ramaderes a l'illa de Menorca

TREBALL DE FI DE GRAU D'ENGINYERIA DE SISTEMES BIOLÒGICS

Estudiant: Aina Amengual Oliver

Tutor: Xavier Flotats



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Castelldefels, juliol 2018

RESUM

L'activitat ramadera constitueix l'especialització de la major part de la vida rural menorquina, la qual es centra principalment en la ramaderia bovina. Com a conseqüència, la major part de les terres agrícoles dels ramaders es dediquen al cultiu de farratge destinats a l'alimentació del bestiar, les quals són fertilitzades amb les pròpies dejeccions. Des de sempre, les dejeccions ramaderes s'han considerat un recurs de gran valor per la terra, per aportar nutrients als cultius i altres qualitats beneficioses pel sòl. Tot i així, una mala gestió del producte, com per exemple un excés de la dosi al sòl, pot causar grans problemes ambientals. En el cas de Menorca, el problema de la mala gestió de les dejeccions ramaderes es veu reflectit en la contaminació d'aqüífers, els quals són l'única font d'aigua potable de l'illa.

Per tal de fer front a la problemàtica existent, es fa necessària la planificació de totes les accions relatives a la gestió, des de l'emmagatzematge i aplicació al sòl fins als processos de tractament. La present proposta de programa d'actuació de gestió de dejeccions ramaderes enfocat a l'illa de Menorca té l'objectiu de donar solucions estratègiques al problema existent, amb la voluntat d'orientar la condició actual de residu a una de futura de recurs. A més, es situarà sota la perspectiva d'afavorir el desenvolupament d'una economia circular i baixa en carboni.

En primer lloc, s'ha realitzat una diagnosi de la situació actual de l'illa de Menorca, destacant aquells aspectes que es poden veure afectats per la gestió de les dejeccions o en són una causa. D'aquest apartat es destaca que la meitat sud de l'illa (l'aqüífer de Migjorn) està declarat vulnerable per nitrats i per tant, es limita la dosi de nitrogen en forma d'adobat orgànic.

Amb l'objectiu de conèixer els municipis amb excedents de nutrients es realitzen balanços de nitrogen, fòsfor i potassi. Com a resultat, tenint en compte la condició de les zones declarades vulnerables i no vulnerables, sorgeixen excedentaris de nutrients els municipis de Es Mercadal, Sant Lluís i Es Castell. A més, també s'elaboren mapes de produccions de nitrogen per localitzar les zones amb alta intensitat ramadera i es calcula la capacitat d'emmagatzematge mitjana de tots els municipis, la qual ronda els 5 mesos per a tots (superant el valor dictat per la normativa de les Illes Balears).

Com a conclusions finals, es proposa per millorar la gestió de les dejeccions ramaderes: minimitzar la producció en origen, aplicació correcta de les dejeccions, redistribució dels excedents als municipis deficitaris o a una planta de tractament, mantenir actualitzat un cens ramader amb totes les espècies animals i realitzar plans de fertilització programats.

RESUMEN

La actividad ganadera constituye la especialización de la mayor parte de la vida rural menorquina, la que se centra principalmente en la ganadería bovina. Como consecuencia, la mayor parte de las tierras agrícolas de los ganaderos se dedican al cultivo de forraje destinados a la alimentación del ganado, las cuales son fertilizadas con las propias deyecciones. Desde siempre, las deyecciones ganaderas se han considerado un recurso de gran valor para la tierra, para aportar nutrientes a los cultivos y otras cualidades beneficiosas al suelo. Sin embargo, una mala gestión del producto, como por ejemplo un exceso de la dosis al suelo, puede causar grandes problemas ambientales. En el caso de Menorca, el problema de la mala gestión de las deyecciones ganaderas se ve reflejado en la contaminación de acuíferos, los cuales son la única fuente de agua potable de la isla.

Con el fin de hacer frente a la problemática existente, se hace necesaria la planificación de todas las acciones relativas a la gestión, desde el almacenamiento y aplicación al suelo hasta los procesos de tratamiento. La presente propuesta de programa de actuación de gestión de deyecciones ganaderas enfocada en la isla de Menorca tiene el objetivo de dar soluciones estratégicas al problema existente, con la voluntad de orientar la condición actual de residuo a una de futura de recurso. Además, se situará bajo la perspectiva de favorecer el desarrollo de una economía circular y baja en carbono.

En primer lugar, se ha realizado un diagnóstico de la situación actual de la isla de Menorca, destacando aquellos aspectos que pueden verse afectados por la gestión de las deyecciones o son una causa. De este apartado se destaca que la mitad sur de la isla (el acuífero de Migjorn) está declarado vulnerable por nitratos y por tanto, se debe limitar la dosis de nitrógeno en forma de abono orgánico.

Con el objetivo de conocer los municipios con excedentes de nutrientes se realizan balances de nitrógeno, fósforo y potasio. Como resultado, teniendo en cuenta la condición de las zonas declaradas vulnerables y no vulnerables, surgen excedentarios de nutrientes los municipios de Es Mercadal, Sant Lluís y Es Castell. Además, también se elaboran mapas de producciones de nitrógeno para localizar las zonas con alta intensidad ganadera y se calcula la capacidad de almacenamiento promedio de cada municipio, el cual ronda los 5 meses (superando el valor dictado por la normativa de las Islas Baleares).

Como conclusiones finales, se propone para mejorar la gestión de las deyecciones ganaderas: minimizar la producción en origen, aplicación correcta de las deyecciones, redistribución de los excedentes a los municipios deficitarios o a una planta de tratamiento, mantener actualizado un censo ganadero con todas las especies animales y realizar planes de fertilización programados.

ABSTRACT

The livestock activity is the specialization of most of the Minorcan rural life, which mainly focuses on bovine livestock. As a result, most of the farmers' farmland of livestock is destined to the crop of forage intended for livestock feed. These are fertilized with their own manure. Livestock dementations have always been considered a resource of great value for land since they provide nutrients to crops and other beneficial qualities for the soil. Even so, poor product management such as excessive dose in the soil, can cause major environmental problems. In the case of Menorca, the problem of the poor management of livestock manure is reflected in the contamination of aquifers, the only source of drinking water in the island.

In order to deal with the existing problem, it is necessary to planify all the actions related to the management, from the storage and their application to the ground to the treatment processes. The proposed action program for the management of livestock manure, focused on the island of Menorca, aims to provide strategic solutions to the existing problem with the intention of orienting the current condition of waste to a future resource. In addition, it will be placed in the perspective of favoring the development of a circular and low carbon economy.

In the first place, a diagnosis of the current situation of the island of Menorca has been carried out, highlighting those aspects which can be affected or engendered by the management of the deductions. This section emphasizes that the southern half of the island (the Migjorn aquifer) is declared vulnerable by nitrates and which causes the dose of nitrogen in the form of organic tanning to be limited.

In order to detect the municipalities with excess nutrients nitrogen, phosphorus and potassium balances were carried out. As a result, given the condition of the declared vulnerable and non-vulnerable areas, the surpluses of nutrients can be traced back to the municipalities of Es Mercadal, Sant Lluís and Es Castell. In addition, maps of nitrogen productions were elaborated to locate the areas with high livestock intensity. The average storage capacity of everall the municipality was calculated, with a value around, 5 months, which exceeds the value dictated by the regulations of the Balearic Islands.

As final conclusions, it is proposed to improve the management of livestock manure: minimize production in origin, correct application of manure, redistribution of surplus to deficit municipalities or a treatment plant, keep a census of livestock with all animal species updated and make programmed fertilization plans.

AGRAÏMENTS

En primer lloc, voldria agrair al Dr. Xavier Flotats per haver-me guiat en tot moment en l'elaboració del present treball i haver estar pendent dels meus dubtes i qüestions. Gràcies per l'atenció brindada i per totes les reunions que, a més de resoldre'm dubtes, m'han permès aprendre en molts altres aspectes.

Voldria agrair també al personal del departament de Medi Ambient del Consell Insular de Menorca – Reserva de Biosfera per haver-me facilitat totes les dades necessàries per a l'elaboració del treball. Gràcies també als de l'OBSAM per totes les molèsties que s'han pres per enviar-me la informació que els hi he demanat i facilitar-me les dades per a l'elaboració dels mapes amb QGIS. També agrair a Lydia Serrano per haver-me resolt alguns dubtes en l'elaboració dels mapes de produccions de nitrogen amb el programari QGIS.

Finalment, vull donar les gràcies als amics i família per tota la resta, les quedades per treballar junts, les tornades amb tren, la motivació brindada i tot el suport que m'han donat.

ÍNDEX

RESUM	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	3
AGRAÏMENTS	4
ÍNDEX DE TAULES I FIGURES	8
Índex de taules	8
Índex de figures	9
1. PREFACI	10
1.1. Origen del projecte.....	10
1.2. Motivació personal.....	10
2. INTRODUCCIÓ	11
3. VISIÓ 2050	13
4. MARC NORMATIU	14
4.1. Nivell europeu.....	14
4.2. Nivell estatal	16
4.3. Nivell autonòmic	17
5. OBJECTIUS	18
6. PRINCIPIS I BASES DEL MODEL DE GESTIÓ	19
6.1 Principis generals.....	19
6.2. Principis de base jeràrquica.....	20
6.3. Principi de base econòmica	22
6.4. Principis de base jurídica i administrativa	22
BLOC I: CONTEXTUALITZACIÓ DEL MEDI	23
7. DIAGNOSI DE LA SITUACIÓ ACTUAL DE MENORCA.....	23
7.1. Aspectes biofísics	23
Geografia	23
Edafologia.....	24
7.2. Els aqüífers de Menorca	25
7.2.1. Estat de l'aigua de Menorca	26
7.2.2. Zones vulnerables per nitrats procedents de fonts agràries	27
7.3. Climatologia	28
7.3.1. Règim tèrmic	28
7.3.2. Pluviometria	28

7.3.3.	Vents.....	29
7.4.	Activitat agrària.....	30
7.4.1.	Usos del sòl.....	30
7.4.2.	Ramaderia	31
7.4.3.	Agricultura	32
7.5.	Energia.....	33
7.6.	Aspectes antropogènics	34
	Menorca Reserva de la Biosfera.....	34
7.7.	Economia	34
	BLOC II: Proposta de programa d'actuació de gestió de dejeccions ramaderes.....	35
8.	DIAGNOSI DE LA SITUACIÓ ACTUAL DE GESTIÓ DE DEJECCIONS RAMADERES.....	35
8.1.	Gestió i tractament de les dejeccions ramaderes	35
8.2.	Tecnologies de tractament.....	37
9.	METODOLOGIA DE TREBALL	39
9.1.	Font d'informació	41
9.2.	Escenaris de càlcul	41
9.3.	Balanç de nutrients.....	42
9.3.1.	Extraccions de cultius	43
9.3.2.	Producció de nutrients per part del bestiar	44
9.4.	Capacitat emmagatzematge de les dejeccions per municipi	45
9.5.	Balanç de nitrogen tenint en consideració la restricció de màxima dosi d'aportació de dejeccions de les zones vulnerables per nitrats de Menorca	46
9.6.	Mapes de produccions de nitrogen	46
10.	RESULTATS	47
10.1.	Balanç de nutrients.....	47
10.1.1.	Balanç de nutrients (escenari 1).....	48
10.1.2.	Balanç de nutrients (escenari 2).....	49
10.1.3.	Balanç de nutrients (escenari 3).....	51
10.2.	Capacitat d'emmagatzematge mitjana de les dejeccions ramaderes	53
10.3.	Comparació entre les extraccions de nitrogen de l'escenari 1 amb el nitrogen màxim admissible que estableix la normativa de zones vulnerables per nitrats	54
10.4.	Mapes de producció de nitrogen a Menorca l'any 2014.....	59
11.	CONSIDERACIONS GENERADES ALS BLOCS I – II.	61
12.	PROPOSTA DE PROGRAMA D'ACTUACIÓ DE GESTIÓ DE DEJECCIONS RAMADERES A L'ILLA DE MENORCA	62
12.1.	Minimització en origen	62

12.1.1.	Estalvi d'aigua.....	62
12.1.2.	Ajust de les dietes	63
12.2.	Aplicació agronòmica correcta	63
12.3.	Redistribució dels excedents als municipis deficitaris	63
12.4.	Redistribució dels excedents a una planta de tractament	65
12.5.	Mantenir actualitzat un cens ramader amb totes les espècies animals	65
12.6.	Plans de fertilització programats	65
13.	CONCLUSIONS	66
	BIBLIOGRAFIA.....	67

ANNEXES

ANNEX A.	HUMITAT CEREALS I FARRATGES	79
ANNEX B.	SUPERFÍCIES I PRODUCCIONS DELS CULTIUS (2014 I 2016) I CENS RAMADER DE MENORCA (2014). DISTRIBUCIONS PER MUNICIPIS.....	81
ANNEX C.	COEFICIENTS D'EXTRACCIONS DE NUTRIENTS (N, P, K) DELS DIFERENTS CUTLTIUS DE MENORCA EN FUNCÍO DELS ESCENARIS PROPOSATS	88
ANNEX D.	EQUIVALÈNCIES DE NUTRIENTS (N, P, K) DE LES DEJECCIONS RAMADERES A MENORCA EN FUNCÍO DELS ESCENARIS PROPOSATS	96
ANNEX E:	EXTRACCIONS DE NUTRIENTS (N, P, K) PER MUNICIPIS DELS CEREALS I FARRATGES DE MENORCA EN FUNCÍO DELS ESCENARIS PROPOSATS PER L'ANY 2014.....	101
ANNEX F.	APORTACIONS DE NUTRIENTS (N, P, K) PER MUNICIPIS DE LES DEJECCIONS RAMADERES EN FUNCÍO DELS ESCENARIS PROPOSATS PER L'ANY 2014	106
ANNEX G.	CÀLCUL DE LA CAPACITAT MITJANA D'EMMAGATZEMATGE DE LES DEJECCIONS RAMADERES PER MUNICIPIS.....	116
ANNEX H.	CÀLCUL DE LES TONES DE DEJECCIÓ A TRANSPORTAR DELS MUNICIPIS EXCEDENTS	129

ÍNDEX DE TAULES I FIGURES

ÍNDEX DE TAULES

Taula 1: Evolució de la cabana ramadera de Menorca des de l'any 2014 fins el 2016. Font: Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears (SEMILLA, 2014, 2015 i 2016).	31
Taula 2: Identificació de les tecnologies de tractament de les dejeccions, les quals poden funcionar independentment o combinades entre elles. Font: (Flotats <i>et al.</i> , 2012, 2013)	38
Taula 3: Balanç de nitrogen per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de les Illes Balears.....	48
Taula 4: Balanç de fòsfor per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de les Illes Balears.....	48
Taula 5: Balanç de potassi per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de les Illes Balears.	49
Taula 6: Balanç de nitrogen per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de Catalunya.	49
Taula 7: Balanç de fòsfor per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de Catalunya	50
Taula 8: Balanç de potassi per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de Catalunya.	50
Taula 9: Balanç de nitrogen per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de Múrcia.....	51
Taula 10: Balanç de fòsfor per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de Múrcia.....	51
Taula 11: Balanç de potassi per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de Múrcia.....	52
Taula 12: Capacitat d'emmagatzematge mitjana de cada municipi de Menorca per l'escenari 1 (2014).....	54
Taula 13: Percentatge de la superfície dels cultius ubicats a zones vulnerables per nitrats i superfície dels cereals i farratges en zones vulnerables i no vulnerables per nitrats per l'any 2014.....	55
Taula 14: Comparació del nitrogen admissible pels cereals i farratges de l'escenari 1 i el que determina la normativa per les zones vulnerables de nitrats (BOIB, 2013) i zones no vulnerables (DOGC, 2009) per l'any 2014.....	56

Taula 15: Kilograms de nitrogen admissible pels cereals i farratges a les zones vulnerables i no vulnerables per nitrats de Menorca l'any 2014.....	57
Taula 16: Kilograms de nitrogen per municipis admissible pels cereals i farratges a les zones vulnerables i no vulnerables per nitrats de Menorca l'any 2014.	57
Taula 17: Balanç de nitrogen per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions ramaderes, tenint en compte la condició de les zones vulnerables (BOIB, 2013) i no vulnerables (DOGC, 2009) per nitrats (2014).....	58

ÍNDIX DE FIGURES

Figura 1: Situació geogràfica de l'illa de Menorca al mar Mediterrani. Font: Google Earth.....	23
Figura 2: Mapa geològic de Menorca de l'Institut Geològic i Miner d'Espanya. Font: («Geologia Menorca - Geologia de Menorca»).....	24
Figura 3: Mapa de les unitats hidreogeològiques de Menorca. Font: elaboració pròpia a partir de dades d'IDE Menorca.....	26
Figura 4: Concentració de ió nitrat a l'aquífer de Migjorn l'any 2015. Font: Reyes et al. (2017)28	
Figura 5: Precipitació mitjana total anual de l'illa de Menorca 1975-2016. Font: OBSAM, a partir de dades AEMET	29
Figura 6: Diagrama ombrotèrmic de Menorca. Dades de pluviometria mitjana de l'illa (mitjanes extrems per polígons de Thiessen). Font: OBSAM	29
Figura 7: Mapa d'usos del sòl de Menorca l'any 2015. Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDE Menorca	30
Figura 8: Evolució de la cabana ramadera de Menorca des de l'any 1930 fins el 2014. Font: OBSAM	31
Figura 9: Distribució de l'energia final a Menorca per usos l'any 2016. Font: OBSAM	33
Figura 10: Línies d'actuació per a la gestió i el tractament de dejeccions ramaderes. Font: Campos et al. (2004)	35
Figura 11: Esquema de la metodologia a realitzar per l'avaluació de la gestió de les dejeccions ramaderes de Menorca. Font: Elaboració pròpia.....	40
Figura 12: Zones declarades vulnerables en relació a la contaminació de nitrats d'origen agrari de Menorca i zones agrícoles i ramaderes (2015). Font: Elaboració pròpia a partir de dades de IDE Menorca.....	55
Figura 13: Mapa del nitrogen produït (kg N/ha i any) pel bestiar de Menorca l'any 2014 per a una quadrícula de 1000m. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'OBSAM.	59
Figura 14: Mapa del nitrogen produït (kg N/ha i any) pel bestiar de Menorca l'any 2014 per a una quadrícula de 600m. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'OBSAM.	60
Figura 15: Mapa del nitrogen produït (kg N/ha i any) pel bestiar de Menorca l'any 2014 per a una quadrícula de 400m. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'OBSAM.	60

1. PREFACI

1.1. Origen del projecte

L'elaboració de la present proposta de programa d'actuació de dejeccions ramaderes ha estat possible gràcies a un conveni previ de cooperació per a la realització de pràctiques acadèmiques curriculars entre l'Agència Menorca Reserva de Biosfera-Consell Insular de Menorca i la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). La col·laboració va permetre participar en l'elaboració d'un inventari de residus biodegradables de Menorca (García, 2017), el qual també avalua el potencial generador de biogàs i fertilitzants orgànics. García (2017) indica que les dejeccions ramaderes aporten un excés de nitrogen respecte la demanda de cultius de tot Menorca. Aquest resultat preliminar motiva la necessitat d'un estudi específic i un pla de gestió de detall de les dejeccions per tal de conèixer si realment hi ha un excedent i saber on es concentra, així com proposar les mesures necessàries per a la millora de la seva gestió. Aquest és el nucli del present treball.

1.2. Motivació personal

Els aqüífers de l'illa mostren una concentració de contaminació per nitrats força elevada. La presència de nitrats a les aigües subterrànies ve donada per dues causes: l'excessiu ús d'adobs en l'agricultura, la mala gestió dels fems d'algunes finques ramaderes i per la presència de nuclis d'hortals i zones amb habitatges no connectats a la xarxa de clavegueram i, per tant, amb utilització de pous negres mal gestionats. Això produeix una presència de nitrats important en les zones on hi ha una elevada concentració d'hortals i d'activitat agrícola ramadera (IME i OBSAM, 2009)

Arrel de les pràctiques, de la conscient problemàtica de la contaminació dels aqüífers i de l'interès sorgit sobre el tema durant les assignatures de la carrera relacionades, vaig decidir enfocar el treball de fi de grau a la gestió de les dejeccions ramaderes de Menorca.

La meua motivació recau en poder aportar informació útil per tal de que, en un futur, es pugui millorar la gestió actual de les dejeccions de l'illa de Menorca. A més, amb aquest treball persegueixo enfortir la sostenibilitat de l'illa mitjançant una economia circular que valoritzi les dejeccions ramaderes per convertir-les en recursos fertilitzants i energètics.

2. INTRODUCCIÓ

Des de l'antiguitat, les dejeccions ramaderes han estat considerades un recurs fertilitzant pel sòl. Tot i això, moltes vegades han esdevingut una problemàtica en superar les necessitats dels cultius i han estat considerades un residu pel sector. Avui en dia, les dejeccions se segueixen utilitzant com a fertilitzant o esmena, i a més, s'han adquirit coneixements i eines tecnològiques amb els quals es pot rendibilitzar el seu ús i deixar de considerar-les un residu, sinó un recurs.

Per a l'òptim aprofitament de les dejeccions ramaderes com a recurs cal abordar la gestió de forma integral, és a dir, abordar el cicle en la seva totalitat, des de la minimització en origen de la seva producció, incidint en l'alimentació i el maneig de les dejeccions en granja, fins a mètodes de valorització agrícola final (Flotats, 2009). L'ús agronòmic de les dejeccions és el destí més adequat per aquest tipus de material (Teira-Esmatges i Flotats, 2003) tot i que s'han de tenir en compte les condicions locals, com l'accessibilitat de les terres cultivables, la demanda de nutrients, els costos de transport, entre d'altres, que necessiten ser estudiades. La planificació de les aplicacions i totes les accions que fan referència al seu maneig han d'assegurar que no crearan un problema ambiental.

La gestió integral també ha de contemplar els aspectes econòmics, integrant costos i beneficis ambientals, de manera que la planificació conjunta amb altres granges amb la mateixa situació pot ser més rendible que afrontar la problemàtica individualment. Les decisions respecte a l'escala de tractament i la complexitat tecnològica han de resultar de la planificació de la gestió en lloc de ser un objectiu per si mateix (Flotats *et al.*, 2009). També s'ha de tenir en compte que invertir en plantes de biogàs per tractar les dejeccions pot ser un error si aquestes han estat emmagatzemades durant mesos. Al llarg d'aquest període de temps les dejeccions estaran desprenent biogàs i amoníac que els animals respiraran, causant-los problemes respiratoris i emetent gasos d'efecte hivernacle (GEH), produint la planta menys biogàs (Flotats, 2016).

Una bona gestió de les dejeccions implica també un canvi en el disseny de les granges. Si es vol aconseguir una correcta aplicació agronòmica, només és possible si es disposa de suficient capacitat d'emmagatzematge (Teira-Esmatges i Flotats, 2003). El càlcul del volum d'emmagatzematge es pot fer mitjançant el mètode utilitzat per calcular la mida dels dipòsits d'homogeneïtzació de qualsevol planta de tractament d'aigües residuals, descrit per Sangiorgi *et al.* (1990).

La minimització en la generació de residus és crucial i a més, és l'estratègia més barata que es pot adoptar (Teira-Esmatges i Flotats, 2003). Aquesta minimització es pot traduir en l'alimentació i en el consum d'aigua. En l'informe de la millora de la gestió de purins porcíns a Catalunya de Danés *et al.* (2008) descriuen recomanacions per a la minimització de la quantitat de purins generada o del seu contingut de nutrients, les quals es poden adaptar a altres animals. Els canvis en l'alimentació del bestiar i en el consum d'aigua han de permetre reduir costos de gestió, com ara la reducció dels costos de transport (menor cabal), menor volum de magatzem i menors necessitats de superfície per a l'aplicació agrícola.

Pel ramader una bona gestió de les dejeccions implica una complexa presa de decisions que només és possible si té a l'abast un estudi detallat de la seva situació. Queda clar, doncs, la necessitat d'una metodologia per tal de caracteritzar dita situació, la qual permetrà trobar la

millor solució ambiental, econòmica i social de la gestió de les dejeccions. Un dels factors clau en l'estudi és la seva dimensió, és a dir, si es pretén trobar una solució individual o col·lectiva, que englobi totes les granges amb una situació semblant i que també englobi agricultors. La cooperació entre ramaders i agricultors, per a una gestió col·lectiva del valor fertilitzant de les dejeccions, ha de permetre l'optimització de la logística d'aplicació.

El programa contempla com a mínim dos eixos d'actuació bàsics: 1) la minimització dels cabals i dels constituents de les dejeccions; 2) la planificació correcta de les dosis a cada conreu en l'espai i temps. De resultes d'aquestes dues actuacions, es pot donar el cas que el ramader no disposi de prou superfície accessible o li suposi un cost excessiu el transport a parcel·les llunyanes, que li sobri part del nitrogen que produeix, no tingui suficient capacitat d'emmagatzematge o que les males olors que genera creïn un problema addicional o una altra problemàtica. En aquests moments cal plantejar-se un altre eix d'actuació, una estratègia de tractament.

Una estratègia de tractament és una combinació de processos unitaris amb l'objectiu de modificar les característiques de les dejeccions per a la seva adequació a la demanda com producte de qualitat (Teira-Esmatges i Flotats, 2003). Avui en dia, tecnològicament es pot fer de tot en el camp del tractament de les dejeccions, tot i que cap d'aquestes té un cost nul; la idoneïtat de l'estratègia dependrà de cada zona geogràfica, de la qualitat del producte final obtingut i dels costos econòmics associats (Flotats, 2016). En un concurs organitzat per la Comissió Europea per a fer un inventari d'àmbit europeu de les tecnologies de tractament de dejeccions es va concloure que les estratègies de tractament que cal prioritzar són les de recuperació i valoració d'energia a partir de la digestió anaeròbia i les de recuperació de nutrients, i que perquè això sigui possible és necessari enfortir el mercat dels productes obtinguts i les pràctiques d'economia circular (Flotats, 2016).

Atès que actualment els nitrats són els compostos més problemàtics, ja que són solubles i lixivien amb facilitat a les aigües subterrànies, la qual cosa ha ocasionat greus problemes de contaminació als aqüífers de Menorca, la legislació actual està focalitzada en aquest problema i els plans de gestió s'han de portar a terme basant-se en el balanç de nitrogen. Però, cal tenir en compte també el fòsfor, el potassi, la salinitat o els metalls pesants, tots ells amb efectes sobre la qualitat de les dejeccions, en brut o tractades, com fertilitzants o com a potencials contaminants dels sòls i de les aigües. Es preveu que la legislació europea evolucionarà cap a aconseguir el mínim impacte ambiental amb relació a totes les altres accions i compostos potencialment pertorbadors i amb la idea d'avançar cap a la màxima qualitat dels productes obtinguts dels processos de tractament, en un context d'economia circular. Seguint aquesta idea, el Parlament Europeu va aprovar el març de 2016 un nou Reglament Europeu sobre productes fertilitzants (Bruselas, 17.3.2016, COM(2016) 157 final), possibilitant la creació d'una marca de qualitat europea i el comerç transfronterer de productes derivats dels residus biodegradables.

L'interès en aquest tipus d'estudis és el de desenvolupar metodologies de treball en aquest àmbit. Malgrat que les premisses bàsiques són ben conegudes i acceptades, l'aplicació de dejeccions ramaderes a sòls i conreus, com a mètode de reciclatge dels nutrients i per estalviar fertilitzants minerals, els mètodes organitzatius, els mètodes de càlcul o l'algorísmica de presa de decisions no ha rebut l'atenció que la temàtica mereix (Guilera *et al.*, 2000).

La metodologia aplicada en el present treball anirà lligada a crear una nova visió de les dejeccions, seguint grans reptes i aspiracions per l'any 2050. Així mateix, es tindrà en compte la normativa actual en relació a la fertilització agrària i la gestió de les dejeccions ramaderes.

3. VISIÓ 2050

La present proposta de programa estableix una planificació des d'una perspectiva d'estratègia operativa i en un context mediambiental en un marc temporal de curt i mitjà termini; emmarca una sèrie de possibles accions a realitzar per tal d'assolir uns objectius fixats, els quals estan enfocats cap a una millora mediambiental.

La proposta té la voluntat d'esdevenir una contribució des de l'àmbit dels residus ramaders a orientar la condició actual de residu a una de futura de recurs a partir d'una perspectiva àmplia vinculada al desenvolupament sostenible, l'ús eficient del recurs i l'economia circular. Per avançar en aquests grans temes, que són de naturalesa transversal, cal que la planificació en tots els àmbits, el medi ambient, l'economia, la ramaderia, l'agricultura, l'energia, entre d'altres, convergeixin cap a una visió comuna i estratègica a llarg termini.

En aquests apartats es descriuran els grans reptes i aspiracions que justifiquen l'existència de la present proposta de programa i el seu contingut. Hauran de ser el fil conductor de les accions futures en els àmbits de la prevenció i la gestió de dejeccions ramaderes i en el seu ús eficient com a recurs. Per tal de complir amb els resultats i seguir millorant les accions que es proposen al present document caldrà fer una revisió d'aquest cada 5 anys. L'objectiu principal és que, a llarg termini, els esforços que es facin i que se seguiran fent se sumin i, si és possible, es multipliquin.

Seguint aquesta perspectiva, el present estudi forma part d'una visió que, per a l'any 2050, vol que per al territori que en fa referència s'hagin assolit els reptes següents:

- S'ha reduït tots els impactes degut a la producció de dejeccions ramaderes, sobretot degut a l'efecte dels nutrients en un context general de disminució de tots els impactes.
- S'han reduït les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) derivades de la gestió de les dejeccions ramaderes amb concordança amb els objectius europeus del paquet energia i canvi climàtic en l'horitzó 2030 i les noves propostes per l'horitzó 2050.
- S'ha reduït la concentració de nitrats als aqüífers i han passat a la condició de no vulnerables.
- Les dejeccions ramaderes tenen assegurada la seva valorització i en conseqüència, la seva antiga condició de residu ha quedat totalment reemplaçada per la de recurs.
- La valorització energètica s'ha convertit en una opció per aquelles dejeccions que no puguin ser valoritzades al camp, es farà amb processos d'alta eficiència i a més, s'obtindrà un producte final de qualitat que podrà ser exportat.
- El sector econòmic ha esdevingut innovador i ha estat capaç d'incorporar al cicle productiu els productes dels tractaments aplicats a les dejeccions ramaderes amb un valor afegit.

- Les infraestructures i, en general tots els sistemes de gestió de dejeccions ramaderes, han arribat a un òptim i es mantenen permanentment optimitzats tècnicament i econòmicament.
- S'ha avançat significativament, des de l'àmbit de fertilitzants, cap a l'autosuficiència en matèria d'aquests recursos.
- S'han interioritzat les bases de l'economia circular i ha avançat significativament en la seva aplicació.

Des de la perspectiva de la present proposta de programa, es considera que només és possible convertir aquests reptes en una realitat a partir d'un compromís d'abast general dels àmbits social, econòmic, tècnic i institucional.

4. MARC NORMATIU

La tendència legislativa que se sintetitza a continuació correspon a directives, dictàmens o documents de treball de la Unió Europea, la majoria dels quals es troben transposats a la legislació espanyola i posteriorment, autonòmica.

A continuació, es relaciona el marc normatiu que pot comportar obligacions en relació a la fertilització agrària i la gestió de les dejeccions ramaderes a tres nivells: europeu, estatal i autonòmic.

4.1. Nivell europeu

- **Directiva 2010/75/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 24 de novembre de 2010, sobre les emissions industrials (prevenció i control integrats de la contaminació)** (Directiva DEI) (DOUE núm. 334, de 17/12/2010). S'estableixen les normes per evitar o, quan això no sigui possible, reduir les emissions a l'atmosfera, l'aigua i el sòl, i evitar la generació de residus amb la finalitat d'assolir un nivell elevat de protecció del medi ambient considerat en el seu conjunt.
- **Directiva 2006/118/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a la protecció de les aigües subterrànies contra la contaminació i el deteriorament** (DOUE núm. 372, de 27/12/2006). La Directiva estableix mesures específiques per prevenir i controlar la contaminació de les aigües subterrànies, concretament criteris per valorar el bon estat químic de les aigües subterrànies i criteris per a la determinació i inversió de tendències significatives i sostingudes a l'augment i per a la definició dels punts de partida de les inversions de tendència.
- **Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre del 2000, per la que s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües (Directiva Marc de l'Aigua)** (DOCE L-327, de 22/12/2000) i les seves modificacions. L'objecte d'aquesta Directiva és el d'establir un marc per a la protecció de les aigües superficials continentals, les aigües de transició, costaneres i les subterrànies. Pel que fa a la

contaminació de l'aigua per nitrats, aquesta Directiva adopta les disposicions pròpies de la Directiva de nitrats.

- **Directiva 96/61/CE del Consell, de 24 de setembre de 1996, relativa a la prevenció i el control integrats de la contaminació** (DOCE L-257, de 10/10/1996). Aquesta directiva integra la contaminació procedent d'algunes explotacions ramaderes. S'estableixen mesures per evitar o reduir les emissions d'aquestes activitats a l'atmosfera, a l'aigua i al sòl, incloses les mesures relatives als residus per assolir un nivell elevat de protecció del medi ambient considerat en el seu conjunt.
- **Directiva 91/676/CEE, del Consell, de 12 de desembre, relativa a la protecció de les aigües contra la contaminació produïda per nitrats que procedeixen de fonts agràries (Directiva de nitrats)** (DOCE L-375, de 31/12/1991). És la norma més important relacionada amb la contaminació de les aigües per nitrats. Aquesta directiva suposa tot un desplegament normatiu estatal i balear i comporta l'obligació als Estats membres d'identificar les zones vulnerables que es trobin afectades per la contaminació per nitrats procedents de fonts agràries i la designació com a zones vulnerables les superfícies el drenatge de les quals produeix contaminació per nitrats, així com l'establiment de programes d'acció per aquestes zones amb l'objectiu de minimitzar els efectes dels nitrats en aquestes zones.
- **Proposta de Reglament del Parlament Europeu i del Consell pel qual s'estableixen disposicions relatives a la comercialització dels productes fertilitzants amb el marcatge CE i es modifiquen els Reglaments** (CE) núm. 1069/2009 i (CE) núm. 1107 / 2009 (Brussel·les, 2016.03.17, COM (2016) 157 final). Esmenes aprovades el 24 d'octubre de 2017 (P8_TA (2017) 0392). L'objectiu és crear condicions d'igualtat per a tots els productes fertilitzants a nivell de la UE, donant més oportunitats a la indústria d'accedir al mercat interior i, per altra banda, elevar el nivell de protecció de la salut i del medi ambient limitant la presència de contaminants en els abonaments i additius en tota la UE.
- **Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de novembre de 2008 sobre els residus i per la que es deroguen determinades Directives.** L'objectiu de la Directiva Marc de Residus és establir el marc jurídic de la Unió Europea per a la gestió dels residus establint mesures destinades a la protecció del medi ambient i la salut de les persones, mitjançant la prevenció o la reducció dels impactes adversos de la generació i gestió dels residus, la reducció dels impactes globals de l'ús dels recursos i la millora de l'eficàcia d'aquest ús.

4.2. Nivell estatal

- **Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació** (BOE núm. 157, de 2/07/2002). A l'igual que la directiva que transposa parcialment (Directiva 2010/75/UE) té per objectiu evitar, o quan això no sigui possible, reduir i controlar la contaminació de l'atmosfera, de l'aigua i del sòl, mitjançant l'establiment d'un sistema de prevenció i control integrats de la contaminació amb la finalitat d'assolir una elevada protecció del medi ambient en el seu conjunt
- **Reial Decret 1528/2012, de 8 de novembre, pel que s'estableixen les normes aplicables als subproductes animals i els productes derivats no destinats al consum humà** (BOE núm. 277, de 17/11/2012). L'objectiu d'aquest Reial Decret és el d'establir les condicions específiques d'aplicació de la normativa comunitària sobre SANDACH (Reglament (CE) 1069/2009 i Reglament (CE) 142/2011. Entre altres mesures defineix la distribució de competències entre departaments de l'Administració general de l'Estat i les comunitats autònomes en relació amb els SANDACH i crea la Comissió Nacional de Subproductes d'origen animal no destinats al consum humà.
- **Reial Decret 865/2010, de 2 de juliol, sobre substrats de cultiu** (BOE núm. 170, de 14/07/2010). Aquest Decret té com a objectiu establir la normativa bàsica en matèria de substrats de cultiu i les normes necessàries de coordinació amb les comunitats autònomes
- **Reial Decret 486/2009, de 3 d'abril, pel que s'estableixen els requisits legals de gestió i les bones condicions agràries i mediambientals que han de complir els agricultors que rebin pagaments directes en el marc de la política agrícola comuna (PAC), els beneficiaris de determinats ajuts de desenvolupament rural i els agricultors que rebin ajuts dels programes de recolzament a la reestructuració i reconversió i a la prima per arrencada de la vinya** (BOE núm. 94, de 17 d'abril de 2009). El Reial Decret estableix els requisits legals de gestió i les bones condicions agràries i mediambientals que han de complir els agricultors en els seus annexos I i II.
- **Reial Decret 1514/2009, de 2 d'octubre, pel que es regula la protecció de les aigües subterrànies contra la contaminació i el deteriorament** (BOE núm. 255, de 22/10/2009).
- **Reial Decret 479/2004, de 26 de març, pel que s'estableix i regula el registre general d'explotacions ramaderes** (BOE núm. 89, de 13/04/2004). Té per objecte establir i regular el registre general d'explotacions ramaderes i les dades necessàries per dur a terme les inscripcions en aquest registre.
- **Reial Decret 261/1996, de 16 de febrer, sobre protecció de les aigües contra la contaminació produïda pels nitrats procedents de fonts agràries** (BOE núm. 61, de 11/03/1996), que transposa la Directiva de nitrats (Directiva 91/676/CEE)

4.3. Nivell autonòmic

- **Pla Hidrològic de la Demarcació Hidrogràfica de les Illes Balears** (17 de juliol de 2015), aprovat pel Consell de ministres del dia, a proposta de la ministra d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient mitjançant el "Reial Decret 701/2015, de 17 de juliol", pel qual s'aprova el Pla Hidrològic de la Demarcació Hidrogràfica de les Illes Balears. Aquest Pla Hidrològic substitueix al Pla Hidrològic vigent (Reial Decret 684/2013, de 6 de setembre) i incorpora les directrius marcades per la **Directiva Marc de l'Aigua**. Un dels principis bàsics de la directiva és el de la recuperació total dels costos derivats de la utilització d'aigua, inclosos els mediambientals, i l'aplicació del principi de "qui contamina paga".
- **Decret 116/2010, de 19 de novembre de 2010, de determinació i delimitació de zones vulnerables per la contaminació per nitrats procedents de fonts agràries** i el seu programa de seguiment i control del domini públic hidràulic (BOIB núm. 170, pp. 7-15). Aquest Decret, en desplegament del que disposa l'article 4 del Reial decret 261/1996, de 16 de febrer, sobre protecció de les aigües contra la contaminació produïda pels nitrats procedents de fonts agràries, té per objecte: a) Determinar les zones vulnerables per la contaminació per nitrats procedents de fonts agràries a les Illes Balears. b) Aprovar el programa de seguiment i control del domini públic hidràulic per a les zones designades vulnerables per la contaminació per nitrats procedents de fonts agràries.
- **Resolució del conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori de 5 de novembre de 2013, per la qual s'aprova el programa d'actuació aplicable a les zones declarades vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats d'origen agrari de les Illes Balears.** (BOIB núm. 159, pp. 56.769-56.779). A banda d'aprovar el programa d'actuació aplicable a zones vulnerables designades a les Illes Balears, té per objecte assegurar una adequada protecció de les aigües davant la contaminació difusa per nitrats d'origen agrari, d'acord amb el que estableix en la Directiva 91/676 / CEE, de 12 de setembre, i el Reial Decret 261/1996, de 16 de febrer, sobre protecció de les aigües contra la contaminació produïda pels nitrats d'origen agrari. La durada d'aquest Programa d'actuació és de 4 anys a comptar des de la data de publicació d'aquesta Resolució.
- **Pla Director Sectorial per a la Gestió dels Residus no perillosos de Menorca.** Aprovat definitivament pel Ple del Consell Insular el juny de 2006, inclou totes les etapes de gestió integral dels residus, des de la prevenció de la seva producció, passant per la recollida i tractament, fins la seva disposició final. Inclou, entre molts d'altres, els llots de depuradora d'aigües residuals urbanes, animals morts i restes d'origen animal.
- **Contracte Agrari Reserva de la Biosfera:** l'objectiu és establir compensacions per els titulars de les explotacions agroramaderes, per la seva contribució a la recuperació i al manteniment del paisatge rural tradicional d'alt valor ambiental i cultural. Les explotacions agràries que optin als ajuts del Contracte Agrari Reserva de Biosfera de 2016, promogut pel Consell insular, han de disposar obligatòriament d'un pla per a l'evacuació de matèries fecals, que tindrà en compte el nombre de caps de bestiar, el sistema de guaret i la distribució del fem, entre altres.

5. OBJECTIUS

En termes generals, l'objectiu d'aquest treball és determinar l'estratègia d'actuació, ja sigui de manera conjunta o individual dels ramaders i/o del Consell Insular de Menorca, al problema de gestió de les dejeccions ramaderes actuals. Les estratègies es determinaran en base a l'estudi de la diagnosi de la situació sota la perspectiva d'enfortir el concepte de recurs en contra de residu.

També pretén determinar una metodologia de treball, partint d'uns principis bàsics de gestió, que permetin caracteritzar la situació que engloba la gestió de les dejeccions ramaderes i donar solucions estratègiques de millora. La metodologia aplicada pretén ser fil conductor dels passos a seguir per millorar la gestió de les dejeccions en qualsevol cas, és a dir, que pugui ser una rèplica per altres estudis de gestió.

Valorant la problemàtica de Menorca amb la seva globalitat, es proposarà l'estratègia d'actuació més idònia.

A continuació, s'anuncien els objectius específics dels treball per ordre de realització:

1. Determinar els principis i bases del model de gestió de dejeccions ramaderes que serviran com a base de la present proposta de programa d'actuació.
2. Realitzar una diagnosi de la situació actual de Menorca d'aquells aspectes que estiguin directament o indirectament relacionats amb la gestió de les dejeccions, per tal d'ajustar les actuacions a les característiques de l'illa.
3. Realitzar un balanç entre els nutrients que es poden aplicar al sòl segons diversos criteris (escenaris) i els què es generen en forma de dejeccions ramaderes, al llarg d'un any mitjà, per als municipis de l'illa de Menorca.
4. Estimar la capacitat d'emmagatzematge necessària per a les dejeccions produïdes en cada municipi, en funció de les necessitats temporals dels cultius per a l'escenari més limitant en aquest sentit.
5. Localitzar les produccions de dejeccions ramaderes excedentàries a partir de l'elaboració de mapes.
6. Proposar alternatives generals de maneig conjunts de les dejeccions ramaderes excedentàries, si és el cas.
7. Proposar actuacions per la millora de la gestió de les dejeccions ramaderes.

6. PRINCIPIS I BASES DEL MODEL DE GESTIÓ

En el present capítol es defineixen els principis i les bases del model de gestió que serviran com a base per a la proposta de programa de gestió de dejeccions ramaderes de l'illa de Menorca, entre els quals s'inclouen, de forma exhaustiva, aquells que es troben establerts a escala normativa.

Els principis convergeixen en una visió comuna i treballen amb consonància amb els reptes que s'han anunciat prèviament. Han estat inspirats en el *Programa general de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya 2013 – 2020* (PRECAT20, 2012).

6.1 Principis generals

▪ Principi de protecció de la salut humana i del medi ambient

Tota gestió de residus i/o recursos ha de vetllar, com a norma, pel medi ambient i de la mateixa manera també per la salut humana. L'aigua, la contaminació atmosfèrica i els productes químics figuren entre les principals preocupacions mediambientals dels ciutadans. Per protegir les persones dels efectes d'aquestes pressions mediambientals i dels riscos per a la salut i el benestar, la política de la UE aspira a:

- garantir la seguretat de l'aigua potable i de bany
- millorar la qualitat de l'aire i reduir el nivell de soroll
- reduir o eliminar els efectes dels productes químics nocius.

Una incorrecta gestió de les dejeccions ramaderes pot inferir en la qualitat dels recursos mediambientals, tenint un efecte significatiu sobre el sòl i l'aigua, que en alguns casos pot ser la mateixa aigua potable dels ciutadans. La voluntat i necessitat d'una millora contínua de la qualitat de vida dels ciutadans, també des del vessant de la salut, comporta l'adopció d'estàndards amb major grau d'exigència no només amb la gestió de residus/recursos sinó en tot el cicle dels productes.

▪ Principi de contribució a la lluita contra el canvi climàtic

L'activitat ramadera representa una font significativa d'emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) en tot el món generant diòxid de carboni (CO₂), metà (CH₄) i òxid nitrós (N₂O) al llarg del procés productiu. Constitueix un factor causant del canvi climàtic, retenint calor a l'atmosfera terrestre i desencadenant un escalfament global (Hristov *et al.*, 2013).

El bestiar contribueix amb el canvi climàtic, bé sigui directament (p. ex., a través de la fermentació entèrica o els fems) o indirectament (p. ex., per les activitats desenvolupades durant la producció de pinsos i la conversió de boscos en pastures). S'ha calculat, amb base en l'anàlisi del cicle de vida (ACV), que el sector emet aproximadament 7,1 Gt de CO₂-eq/any, o prop del 18 per cent del total de les emissions dels GEH antropogèniques (Steinfeld *et al.*, 2009). A més, el 75% del total de les emissions de CO₂-eq/any del bestiar provenen de les espècies remugants.

Unes bones pràctiques i correcta planificació de gestió de les dejeccions permetrien reduir els GEH provinents d'aquest sector i contribuir així, a la lluita contra el canvi climàtic.

- **Principi de desenvolupament sostenible**

S'entén per desenvolupament sostenible aquell tipus de desenvolupament humà que és capaç de satisfer les necessitats de les generacions presents sense comprometre les capacitats de les generacions futures per fer-se càrrec de les seves pròpies necessitats. Es tracta d'un conjunt de polítiques destinades a fer compatible el creixement econòmic i la preservació de la biodiversitat i evitar, en darrer terme, la degradació de la biosfera provocada per l'acció humana.

La difusió de l'expressió té l'origen en l'anomenat *Informe Brundtland*, encarregat per les Nacions Unides i fet públic el 1987. Per tal d'ésser efectiu, el desenvolupament sostenible comporta diverses mesures: utilització racional dels recursos per a evitar-ne el ràpid exhauriment, eliminació o reducció al màxim del potencial contaminant de les energies, reaprofitament dels residus industrials o del consum, protecció activa d'espais naturals, etc.

6.2. Principis de base jeràrquica

- **Principi de jerarquia de gestió**

La jerarquia de gestió és un concepte que indica el tipus i prioritat que ha de rebre un residu i, per tant, esdevé uns dels principis més rellevants que ha de guiar la gestió de residus. La Directiva Europea 2008/98 i la transposada llei de l'Estat 22/2011 defineixen com a prioritària la prevenció de residus, seguida de la reutilització, el reciclatge o altres formes de valorització, inclosa la valorització energètica. S'entén per prevenció el conjunt de mesures adoptades abans que un producte es converteixi en residu, per reduir tant la quantitat i el contingut en substàncies perilloses com els impactes adversos sobre la salut humana i el medi ambient dels residus generats.

Per últim, i amb l'objectiu de minimitzar els residus, hi figuren els tractaments d'eliminació, bé corresponents a la incineració o a la deposició en dipòsits controlats. La jerarquia respon als principis bàsics en aquesta matèria: la protecció de la salut humana i del medi ambient i només podrà ser alterada quan estigui justificat per un enfocament de tot el cicle de vida sobre els impactes de generació i la gestió.

- **Principi de protecció i regeneració del sòl**

El significat tradicional del sòl, segons la FAO, es defineix com el medi natural pel creixement de les plantes, tot i que, també té molts altres significats. És un component essencial de la "Terra" i "Ecosistemes", conceptes molt amplis els quals comprenen la vegetació, l'aigua, el clima, i amés, també consideracions socials i econòmiques en el cas dels ecosistemes. El sòl sosté la majoria dels organismes vius com la font principal de nutrients minerals. El bon maneig dels sòls assegura que els elements minerals no es converteixen en deficients o tòxics per a les plantes i que s'introdueixin en la cadena alimentària.

Les polítiques ambientals han de contribuir en protegir les funcions biològiques i estructurals del sòl. En la mateixa línia, la legislació que fa referència a la gestió de residus (Directiva 2008/98

i llei 22/2011) també aportaran les mesures necessàries per a assegurar la correcta gestió sense danyar el medi ambient i evitar la contaminació del sòl. A més, ha de contribuir en la recuperació de sòls contaminats i a la lluita contra els processos de degradació i erosió del sòl. En aquest punt, les dejeccions ramaderes i altres residus orgànics han de contribuir al manteniment del contingut orgànic del sòl i a la fixació de CO₂, a l'augment de la biodiversitat i a la lluita contra la desertificació i a la pèrdua de sòl per erosió, sempre tenint en compte que no en derivi una altra problemàtica o contaminació (per nitrats, per exemple).

Totes les vies de gestió, valorització i aplicació de les dejeccions ramaderes s'han de basar en el principi de protecció del sòl.

- **Principi de proximitat**

El principi de proximitat afavoreix la gestió de les dejeccions ramaderes en instal·lacions pròximes a les zones de generació. Aquest principi pot augmentar l'eficiència de la gestió, tant en termes ambientals com econòmics. L'aplicació de les dejeccions ramaderes en sòls propers permet disminuir en costos de transport com també en emissions d'efecte hivernacle. Com a conseqüència del principi de proximitat i de la protecció del sòl cal tenir disponible les eines d'emmagatzematge necessàries per garantir una correcta aplicació temporal i local al sòl.

- **Principi de suficiència**

Cada granja o instal·lació ha de ser autosuficient en la gestió de les dejeccions ramaderes que produeixen. En el cas que no puguin gestionar eficientment el residu a causa d'un excedent caldrà avançar en una estratègia de tractament col·lectiva, amb les altres granges, agricultors i l'administració competent. L'última ha de ser responsable que en l'àmbit territorial la gestió conjunta es resolgui i s'aprofitin les oportunitats que sorgeixen entorn la generació de recursos a partir de residus. D'aquesta manera la gestió de les dejeccions ramaderes ha de deixar de ser considerada una càrrega econòmica per esdevenir una font de riquesa pel conjunt de la societat.

- **Principi de simplicitat tecnològica**

Les tecnologies aplicades a la gestió de les dejeccions ramaderes, en el cas que siguin necessàries, no han de suposar un increment dels costos econòmics si no es justifica amb una millora ambiental substancial. En aquest sentit, la simplicitat tecnològica garanteix les millors vies de gestió a baix cost, a la vegada que fa menys complexes els sistemes de gestió.

- **Principi de qualitat dels productes que s'apliquen al sòl**

El sòl no és un abocador sinó un recurs no renovable a escala humana de temps, i fonts d'aliments de les generacions presents i futures. Es tracta d'un medi viu i dinàmic que permet la vida als vegetals, dels animals i de l'home, en la superfície de la Terra; fonamental de la Biosfera i contribueix amb la vegetació i el clima a regular el cicle hidrològic influint amb la qualitat de les aigües.

Segons la Carta Europea del Sòl de 1972 (CdE, 1972), adoptada pel Consell d'Europa, el sòl és un dels béns més preuats de la humanitat. És un recurs limitat i fàcil de destruir. A l'estratègia temàtica per la protecció dels sòls de la UE (COM, 2006) es proposen uns marcs i objectius comuns per tal de prevenir la degradació d'aquests, preservar les seves funcions i rehabilitar els sòls degradats.

6.3. Principi de base econòmica

▪ Principi de contribució a l'economia circular

La UE en el COM(2015) 614/2 comunica un pla d'acció per l'economia circular, en la qual el valor dels productes, els materials i els recursos es mantenen en l'economia el major temps possible, i en la que es redueix al mínim la generació de residus, amb la voluntat de contribuir en una economia sostenible, baixa en emissions de CO₂ i eficient en l'ús de recursos i competitiva. En aquesta mateixa línia, la UE treballa amb una proposta de reglament en la que s'estableixen disposicions relatives a la comercialització dels productes fertilitzants amb el marcatge CE i es modifiquen els Reglaments (CE) num 1069/2009 i (CE) num 1107/2009. Aquest nou reglament, en consonància amb el model de l'economia circular, té la voluntat de resoldre les dificultats que es troben per accedir al mercat alguns productes fertilitzants que contenen nutrients o matèria orgànica reciclades a partir de bioresidus, com per exemple, les dejeccions ramaderes.

En resposta a la normativa anunciada i al principi de l'economia circular s'ha de contribuir en la utilització dels fertilitzants orgànics i reduir els minerals o de síntesi. Els fertilitzants minerals tenen efectes negatius sobre el medi ambient, depenen de la importació de roca fosfatada, un recurs limitat, i a més, no contribueixen en l'economia circular.

6.4. Principis de base jurídica i administrativa

▪ Principi de seguretat

La gestió de les dejeccions ramaderes ha de garantir la minimització del risc a través de la tria de les solucions més satisfactòries, tant des del punt de vista econòmic com ambiental.

D'acord amb aquest principi i els principis de base jeràrquica, la valorització al sòl de les dejeccions ramaderes com a fertilitzants orgànics esdevé la solució més apropiada.

▪ Principi de responsabilitat compartida

Totes les parts implicades en la generació i gestió de les dejeccions ramaderes (administració autonòmica i local, agents econòmics i consumidors) han d'assumir la seva part de responsabilitat en la cadena de prevenció i gestió de residus, fins i tot en l'àmbit econòmic, i treballar en col·laboració per a la consecució d'una solució.

S'ha de treballar conjuntament amb els responsables de la minimització en origen de les dejeccions (alimentació) fins als responsables del destí final (correcta aplicació al sòl).

▪ Principi de sostenibilitat administrativa

La simplificació administrativa, que sovint ve facilitada per la tramitació electrònica, esdevé una oportunitat tant per a la mateixa administració, per la possibilitat de replantejar-se i optimitzar els serveis administratius que actualment presta.

BLOC I: CONTEXTUALITZACIÓ DEL MEDI

7. DIAGNOSI DE LA SITUACIÓ ACTUAL DE MENORCA

En el present capítol es descriuen les característiques de l'illa de Menorca per la seva globalitat, posant especial èmfasi a aquelles zones o aspectes que es poden veure més directament afectats per l'aplicació de les dejeccions ramaderes o en son factor de causa. L'objectiu és posar en context el medi d'estudi amb la finalitat d'ajustar la proposta de programa de gestió de les dejeccions ramaderes a la situació que defineix l'illa.

7.1. Aspectes biofísics

Geografia

L'illa de Menorca és la més septentrional i oriental de l'arxipèlag balear (Illes Balears, Espanya), a més de la més plujosa (prop de 600 mm a l'any) i influenciada per vents persistents. De forma allargada i lleugerament rectangular, presenta una extensió de 701,80 km² i s'estén d'est a oest al llarg d'uns 53 km. La seva cota màxima és de 358 m (el Toro), doncs tota la seva orografia és de poca alçària.



Figura 1: Situació geogràfica de l'illa de Menorca al mar Mediterrani. Font: Google Earth

Menorca va començar a formar-se fa aproximadament fa 400 milions d'anys, durant el període anomenat Devonian (Paleozoic superior). Tot i les seves petites dimensions, conté una extraordinària varietat d'elements geològics i un patrimoni geològic impressionant que la fa diferent de la resta d'illes, segurament pel fet d'ocupar una posició més marginal.

Menorca està constituïda per dues regions ben diferenciades, separades per una línia de fractura que des del Port de Maó es dirigeix cap a Cala Morell seguint més o manco la carretera de Maó-Ciutadella (d'est a oest de l'illa):

- La regió de **tramuntana** (nord) es caracteritza per presentar els materials més antics de l'illa. Les roques estan fracturades i plegades, constituint un conjunt de terrenys molt heterogenis, com ara roques volcàniques i subvolcàniques, pelites, turbidites, radiolarites, gresos, margues, dolomies i evaporites. Aquesta regió és la més accidentada, existint aquí les úniques alineacions muntanyoses dignes de menció de l'illa.

- A la regió de **Migjorn** (sud) s'hi troba probablement la roca més significativa i característica de l'illa, el marès del Miocè, ocupant aproximadament el 52% de la superfície. És una regió més homogènia, tot i que també hi formen part altres roques com són els aglomerants. Aquestes roques formen una plataforma plana amb nombrosos barrancs esculpits per l'aigua que han desenvolupat una xarxa fluvial per anar a desembocar al mar («Observatori socioambiental de Menorca. OBSAM») i («Geologia Menorca - Geologia de Menorca»).

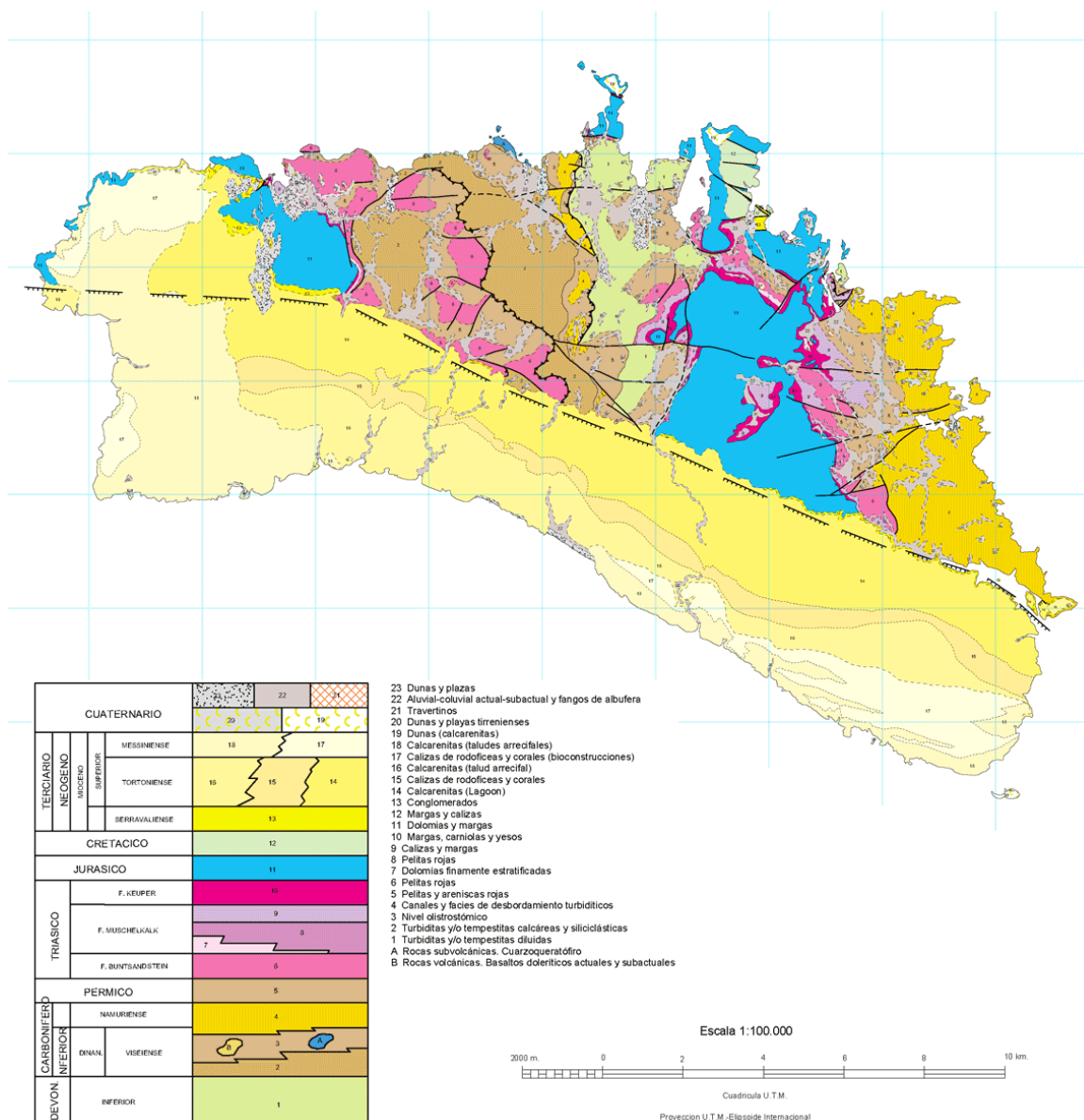


Figura 2: Mapa geològic de Menorca de l'Institut Geològic i Miner d'Espanya. Font: («Geologia Menorca - Geologia de Menorca»)

Edafologia

A Menorca, a causa de la seva geologia, es troben sòls més variats i antics en la regió de Tramuntana, mentre que en la regió des Migjorn són més recents i força semblants entre ells.

Seguint la classificació de FAO-UNESCO 1989, bàsicament a Menorca es poden diferenciar 4 tipus de sòl (amb les seves variants):

- Cambisol cròmic: sòls relativament evolucionats, profunds, de color vermellós, que han sofert una important pèrdua de carbonat càlcic.
- Arenosol calcari: sòls d'una textura gruixuda i amb una profunditat mínima de 100 cm. Contenen més d'un 2% de carbonat càlcic, per degradació de roques amb un alt contingut de carbonat càlcic o de les closques calcàries de petits animals marins.
- Solonxac gleic: sòls que presenten elevades quantitats de sals, alhora que presenten evidències de què en ells si hagin produït una sèrie de processos químics de reducció, és a dir de pèrdua d'aigua.
- Leptosols: la seva principal característica és la seva poca profunditat. Són sòls molt erosionats o bé poc evolucionats, ja sigui per la duresa de la roca mare o bé per les condicions climàtiques.

7.2. Els aqüífers de Menorca

Els aqüífers són capes subterrànies de roca permeable que es troben saturats d'aigua, la qual és capaç d'emergir a la superfície a través de fonts naturals o bé mitjançant bombament. A part de l'aigua marina, Menorca només disposa de l'aigua que plou damunt l'illa, la qual una part s'evapora, una altra part corre pels torrents fins a arribar a la mar, i la resta s'infiltra a la terra i va a parar als aqüífers, que són les úniques reserves d'aigua dolça per al consum.

Per tant, l'única entrada d'aigua als aqüífers prové de les pluges. Les sortides són principalment dues: una sortida natural cap a la mar, molt important, ja que evita l'entrada d'aigua salada a l'aqüífer, i l'explotació per al consum (urbà, industrial i agrícola), és a dir, les extraccions dels pous.

Les característiques geològiques de Menorca han donat lloc a l'existència de dos aqüífers principals i a altres unitats més disperses i petites. L'aqüífer més importat, l'anomenat **aqüífer de Migjorn**, es troba a la meitat de la zona sud i està format per roca calcària, molt porosa i permeable. Es tracta de la reserva d'aigua més gran de l'illa d'on s'extreu aproximadament el 85% de l'aigua de consum.

El segon aqüífer més important és l'anomenat **aqüífer d'Albaida**, el qual proporciona el 9% dels recursos d'aigua potable (Escudero, Cardona i Miehé, 2008). Està situat a la part de tramuntana, format per roques calcàries i dolomítiques del secundari, roques molt més compactes que les del de Migjorn, són permeables per fissuració. Una gran part de la tramuntana de Menorca ha estat classificada com a "no massa" per l'adaptació del Pla Hidrogeològic de les Illes Balears (PHIB) a la Directiva Marc de l'Aigua (DMA), ja que els materials que constitueixen aquesta zona no permeten l'existència d'aqüífers d'importància econòmica o aprofitables. (Giménez *et al.*, 2014). Altres zones de la regió nord formen aqüífers menors, com el de **Tirant**, **Binimel·là** i el **d'Algaiarens**. A la Figura 3 es mostra un mapa de les unitats hidrogeològiques de l'illa, en el qual es poden distingir els diferents aqüífers nomenats.

Les aigües superficials de Menorca són escasses i moltes vegades intermitents, de manera que poden ser aprofitades pel consum humà tot i que formen un ecosistema d'alt valor ecològic, com són els torrents, prats, basses i albuferes (Escudero, Cardona i Miehé, 2008).

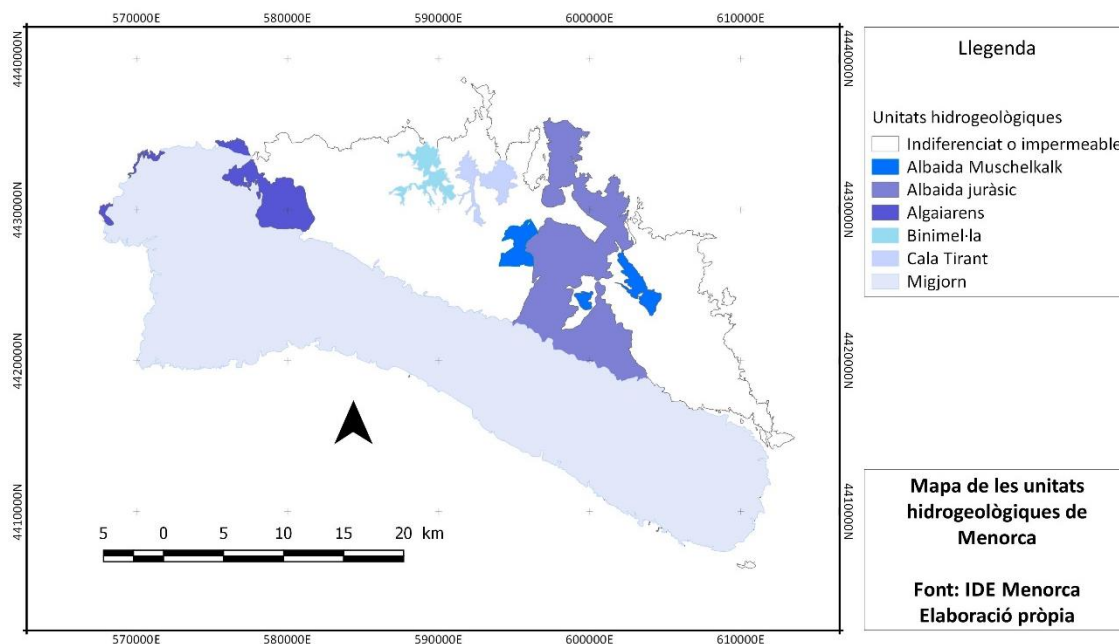


Figura 3: Mapa de les unitats hidrogeològiques de Menorca. Font: elaboració pròpia a partir de dades d'IDE Menorca.

7.2.1. Estat de l'aigua de Menorca

En aquest apartat es mostrarà quina és la situació actual dels recursos hídrics de l'illa i quins són els principals problemes associats que cal solucionar.

Segons l'avaluació del projecte GRINMED (Escudero, Cardona i Miehé, 2008), cofinançat pel programa INTERREG de la Unió Europea, els problemes que afecten l'aigua de Menorca són dos: **quantitat i qualitat**.

El problema de la **quantitat** és degut a l'augment de la demanda de consum que ha fet que les extraccions d'aigua dels aqüífers sigui major que les entrades d'aigua de pluja. Aquesta tendència mostra una situació de sobreexplotació de recurs i es calcula que en les dues darreres dècades els nivells mitjans dels pous de l'aqüífer de Migjorn han davallat uns 7 metres.

Per altra banda, els problemes de **qualitat** de les aigües estan relacionats amb la salinització i la presència de substàncies contaminants procedents de la indústria, horticultura o agricultura.

La salinització és una conseqüència directa de la problemàtica de la quantitat, és a dir, de la sobreexplotació. En baixar el nivell d'aigua dels pous, baixa també la pressió que exerceix l'aigua dolça damunt l'aigua del mar, provocant l'entrada d'aigua salada a l'aqüífer. Aquest fenomen, anomenat instrucció marina, afecta als aqüífers costaners sent la part de Ciutadella i Sant Lluís els més preocupants sobretot a l'època estival (període en què les pluges són escasses) a causa d'un increment de la població estacional i dels regs.

Pel que fa a les substàncies contaminants, poden ser molt diverses, des de metalls pesants, fins a organismes patògens o productes químics emprats en la indústria, l'horta o l'agricultura.

D'entre aquestes substàncies, la contaminació per l'ió nitrat és altament problemàtic i mostra una incidència marcada en la pèrdua de les aigües de Menorca. L'origen d'aquesta contaminació està associada a diferents orígens:

- Font de contaminació puntuals: efluents urbans i industrials (aigües residuals).
- No puntuals o difuses: activitats del sector agrícola i ramader (adobs químics agricultura, dejeccions concentrades, regadius intensius...).
- Altres: foses sèptiques, pèrdues del clavegueram, abocaments de depuradores.

7.2.2. Zones vulnerables per nitrats procedents de fonts agràries

El Reial Decret 261/1996, que transposa al dret espanyol la Directiva europea 91/676/CEE (Directiva de Nitrats) preveu la declaració com a zona vulnerable aquells terrenys on les aigües subterrànies presentin nitrats en concentracions superiors als 50 mg/l, com és el cas de bona part de l'aqüífer de Migjorn de Menorca (GOB, 2007) (Figura 4). A través d'aquesta directiva s'estableix que tots els països membres han d'identificar les aigües afectades o potencialment afectades per la contaminació per nitrats, designar zones vulnerables als nitrats, elaborar codis de bones pràctiques agràries, establir plans d'actuacions per a les zones vulnerables i anar revisant la llista de zones vulnerables.

A les Balears l'any 2000 es va declarar una única zona com a vulnerable (el pla d'Inca-sa Pobla), que està relacionada amb una àrea de cultius intensius. Així i tot, la Comissió Europea va considerar que la designació de zones vulnerables a Balears era insuficient, i va fer un requeriment a l'administració de Recursos Hídrics de les Balears perquè es declarassin altres zones com a vulnerables, d'entre les quals figura l'aqüífer de Migjorn de Menorca.

Així, finalment al Decret 116/2010 (BOIB, 2010) es determina la unitat hidrogeològica de Migjorn com a vulnerable a la contaminació per nitrats procedents de fonts agràries i s'aprova el programa de seguiment i control del domini públic hidràulic de les zones declarades vulnerables.

Al BOIB (2013) s'aprova el programa d'actuació aplicable a les zones declarades vulnerables, on d'entre altres normes i recomanacions, es limita la quantitat de fems i altres residus orgànics que es podran aportar anualment a un màxim de 170 kg de N/ha i any, independentment de les extraccions del cultiu previst. Les administracions competents en matèria agrària podran autoritzar l'aplicació de quantitats superiors sempre que quedi justificat agronòmicament.

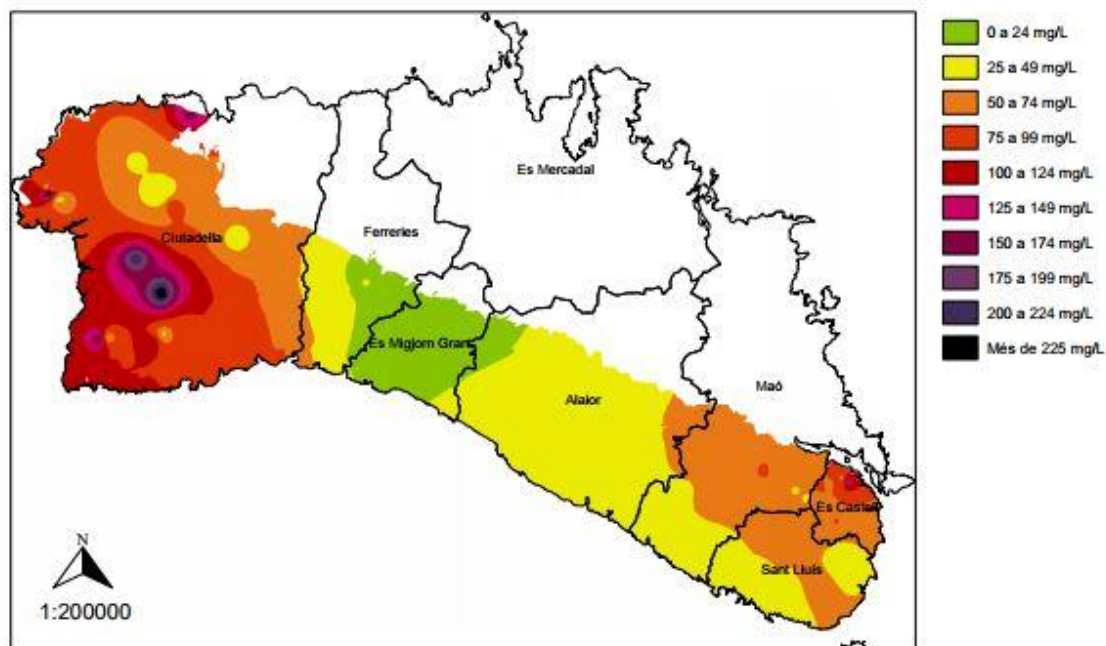


Figura 4: Concentració de ió nitrat a l'aqüífer de Migjorn l'any 2015. Font: Reyes et al. (2017)

7.3. Climatologia

7.3.1. Règim tèrmic

Menorca té un règim termomètric molt marítim, és a dir, molt suavitzat per l'efecte moderador de la mar. La temperatura mitjana anual és de 17 °C i tant l'oscil·lació tèrmica anual com la diària són baixes.

- Estiu: de dia se sol arribar als 29-30 °C i a la nit no es baixa dels 20 °C.
- Hivern: se sol arribar als 14 °C de dia i de nit es baixa fins a 6 o 7 °C.

L'evolució històrica de les temperatures mostra una tendència a l'augment de la temperatura anual mitjana, tal com s'observa també a la resta d'Espanya per efecte del canvi climàtic.

7.3.2. Pluviometria

La precipitació mitjana anual de Menorca és d'aproximadament 600 mm, tot i que, les pluges són, a més de no gaire abundants, força irregulars i amb marcades diferències entre un any i un altre, tal com es pot observar a la Figura 5.

La distribució de la precipitació al llarg de l'any es correspon a la típica distribució mediterrània, en què es donen estius secs, i tardors i primaveres plujoses. El mes més sec correspon al juliol, amb valors al voltant dels 5-6 mm mensuals. El mes de màxima precipitació correspon al novembre, amb valors sobre els 80-90 mm anuals, seguit de l'octubre amb mitjanes de 70-80 mm («Observatori socioambiental de Menorca. OBSAM»).

A la Figura 6 es pot observar un diagrama ombrotèrmic de Menorca del període 1979-2008 on es representen les temperatures mitjanes i les precipitacions i es permet identificar el període sec en el qual la precipitació és inferior a dues vegades la temperatura mitjana.

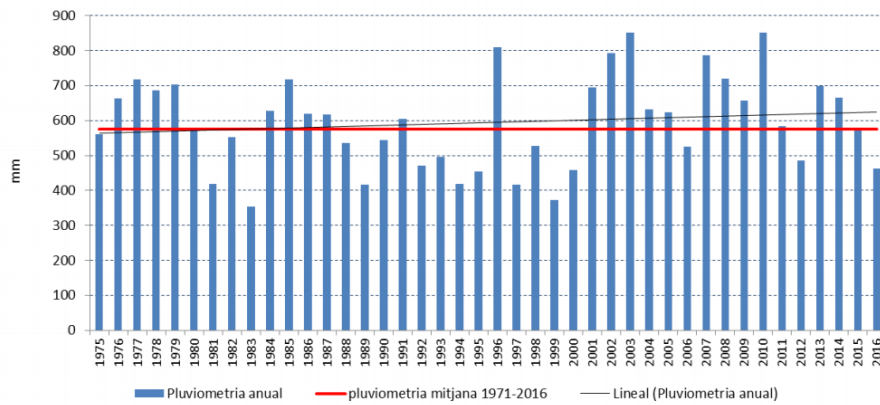


Figura 5: Precipitació mitjana total anual de l'illa de Menorca 1975-2016. Font: OBSAM, a partir de dades AEMET

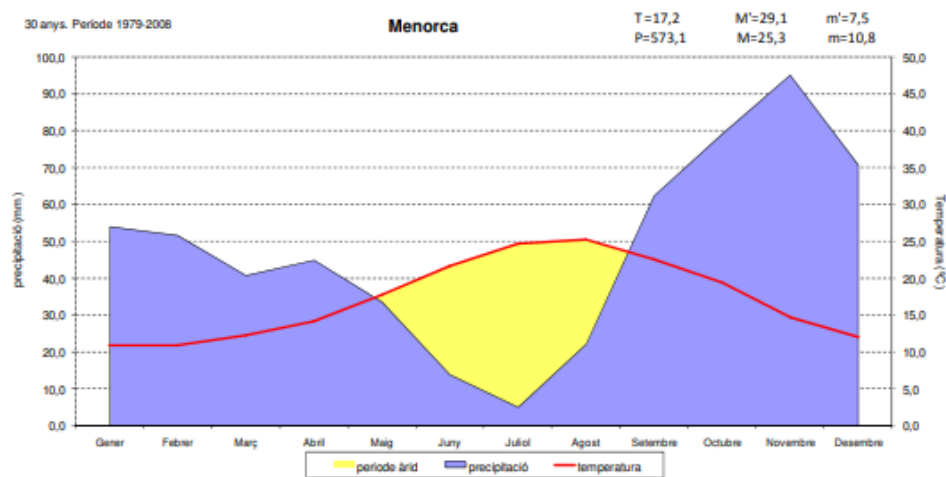


Figura 6: Diagrama ombrotèrmic de Menorca. Dades de pluviometria mitjana de l'illa (mitjanes extrems per polígons de Thiessen). Font: OBSAM

7.3.3. Vents

Un aspecte important de la climatologia de Menorca és el vent, predominantment del Nord (Tramuntana), encara que des d'abril fins a juliol augmenta la importància dels vents de component sud. Tot i la importància relativa del vent de Tramuntana, el Migjorn, no és tan ventosa com es podria pensar o com es podria deduir d'un paisatge on abunden els arbres i arbusts de formes abanderades o pulviniformes.

7.4. Activitat agrària

L'activitat agrària és l'activitat que modela i defineix el paisatge de Menorca. Tot i el seu pes dins del conjunt de l'economia de l'Illa, la seva importància és essencial pel sector econòmic més important: el turisme. Així doncs, la fisonomia del paisatge que ha creat l'activitat agrària és un dels elements que més influeix en l'èxit de l'Illa com a destinació turística. Per tant, a part de la necessitat intrínseca de l'activitat agrícola i ramadera, s'ha de fer tot el possible per al seu manteniment i llur viabilitat com a valor afegit del sector turístic.

7.4.1. Usos del sòl

Menorca es comporta com moltes altres àrees de l'Europa desenvolupada en les quals es produeix un profund desfasament entre el pes econòmic de l'activitat agrària (poc més del 6% del PIB insular) i la seva gran capacitat per a gestionar el territori. L'any 2015, aproximadament el 50% del sòl estava dedicat a l'aprofitament agrícola i pastures (Superfície Agrària Útil (SAU)), i el 45% era espai forestal (SEMILLA, 2015)

L'evolució dels usos del sòl durant els darrers 30 anys posa de manifest que en aquest període s'han estat donant a Menorca dos processos oposats: l'abandonament agrari d'unes zones i la intensificació productiva entre altres, fonamentada freqüentment en l'ampliació de la superfície regada. Tot i la intensificació del sector, la superfície agrícola de regadiu representa només un 3% sobre la superfície total cultivada (Figura 7).

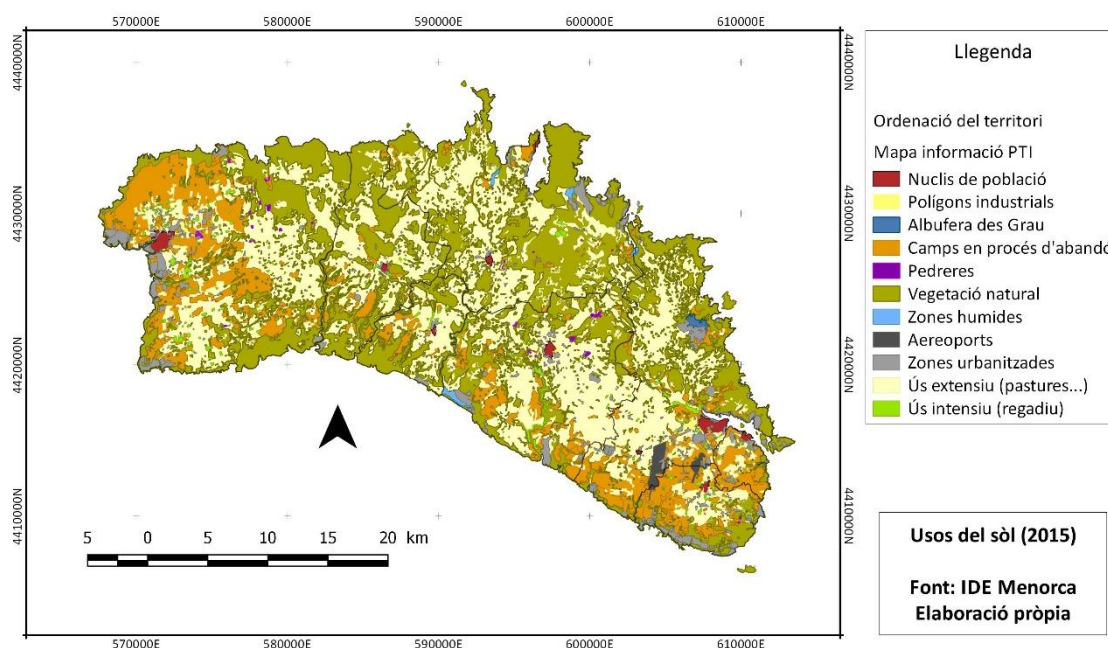


Figura 7: Mapa d'usos del sòl de Menorca l'any 2015. Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDE Menorca

7.4.2. Ramaderia

La ramaderia representa més d'un 75% de les activitats rurals de l'illa de Menorca, tot i que va perdre rellevància amb l'aparició del turisme. La cabana ramadera resulta un bon indicador de l'activitat agrària de Menorca, i per tant, de la salut d'aquest sector estratègic per a la reserva de biosfera.

A la Figura 8 es mostra l'evolució dels caps de bestiar bovins, porcins, ovins i caprins (1930-2014) segons les declaracions anuals de les explotacions agro-ramaderes al Departament d'Agricultura i Pesca del Consell Insular de Menorca.

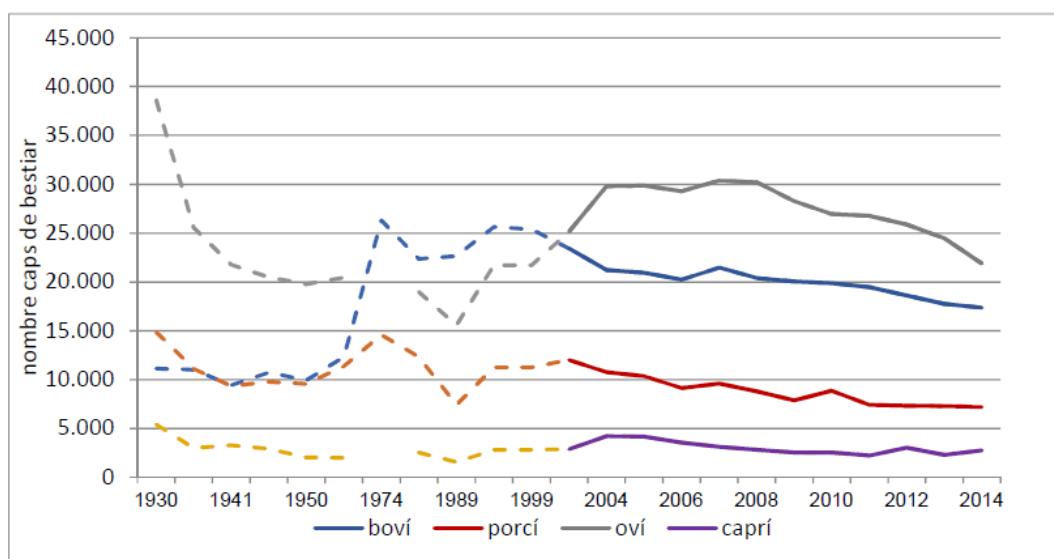


Figura 8: Evolució de la cabana ramadera de Menorca des de l'any 1930 fins el 2014. Font: OBSAM

Nota: En discontinu dades aproximades històriques. En continu dades de les declaracions dels agricultors al Consell Insular.

A l'Annex B.2 es troben els caps de bestiar de tots els animals de Menorca, inclosos aviram i conills, de l'any 2014 i distribuïts per municipis.

Taula 1: Evolució de la cabana ramadera de Menorca des de l'any 2014 fins el 2016. Font: Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears (SEMILLA, 2014, 2015 i 2016).

	2014	2015	2016
Bovina	17.894	18.852	20.012
Avícola	11.480	12.640	12.640
Porcina	3.626	4.692	4.434
Ovina	29.824	28.390	28.000
Caprina	3.532	3.692	3.740
Equina	3.644	3.111	3.557
TOTAL	70.000	71.377	72.383

S'estima que aproximadament la cabana ramadera (bovina, avícola, porcina, ovina, caprina i equina) ha disminuït un 42% des de l'any 1930 fins a l'any 2016. Tot i això, pateix un petit creixement del 3% de l'any 2014 al 2016 (Taula 1). Cal recordar que les estadístiques en general del sector primari s'han d'entendre de forma orientativa (i no exacta), ja que tant la forma de recollir com de tractar les dades dista del que seria ideal.

Com ja s'ha comentat, la ramaderia és fonamental pel fet de tenir un paper significatiu en la preservació del paisatge, la conservació de la biodiversitat i del llegat cultural. Un dels impactes que pot provocar és l'abandonament d'aquelles terres que eren destinades a l'agricultura i la ramaderia i que han passat a formar part del sector turístic o que s'han abandonat per diversos motius. El fet de tenir terres abandonades fa incrementar les taxes d'erosió en zones amb pendent elevat, s'incrementa el risc d'incendis i es perden espècies que conviuen en ambients agraris. Cal esmentar també l'abandonament i la degradació que pateix el patrimoni cultural en el moment en què les activitats agrícoles i ramaderes s'aturen. Per exemple, els murs de pedra seca que tenen la utilitat d'impedir el pas lliure al ramat i protegir els cultius, conformen terrasses per on els animals pasturen, si aquestes són abandonades pel poc rendiment que aporten, els murs de pedra (que a Menorca arriben als 2000 km) es deixen de mantenir. Això incrementa l'erosió del terreny i propicia la invasió de plantes a les terrasses, augmentant el risc d'incendis (Duch *et al.*, 2016).

7.4.3. Agricultura

L'agricultura menorquina està totalment lligada a la ramaderia. Tal com es pot veure a les Figures B.1 i B.2 de l'annex B, més del 98% de la superfície cultivada de l'illa està dedicada als cereals i farratges. Concretament, l'any 2016 la superfície dels farratges ocupa més el 96%, mentre que la dels cereals ocupa el 3% de les hectàrees cultivades (SEMILLA, 2016).

Tot i tenir un pes poc important dins l'economia de Menorca, l'agricultura ha tingut, i té encara avui, un pes específic molt important dins el context socioeconòmic i ambiental de l'illa, ja que té una influència molt gran en bona part del territori i, per tant, juga un paper fonamental en el modelatge d'un paisatge en mosaic i en el manteniment de la biodiversitat que aquest suposa.

Pel que fa a la intensificació de l'agricultura, el total d'hectàrees destinades a cultius intensius, segons els diversos mapes de cobertes de sòl de Menorca, han augmentat de manera considerable des de l'any 1956 (primer mapa de cobertes) fins a l'any 2002 (Estradé, Fullana i Pérez, 2009). Així i tot, tal com es pot observar a la Figura 7 d'usos del sòl de Menorca l'any 2015, les hectàrees d'usos intensius només representen el 3% del total de superfície cultivada.

7.5. Energia

Per a Menorca l'energia representa un recurs no propi, amb una forta demanda i una dependència exterior molt elevada, tant des del punt de vista purament energètic com des de la seva vessant econòmica i el consegüent desenvolupament social. L'illa es caracteritza, sobretot, per una forta dependència dels derivats del petroli, sent el transport un dels principals consumidors, i una escassa contribució de les energies renovables.

Com la resta de vectors ambientals de l'illa, el consum energètic es troba influenciat per un turisme fortament estacional que obliga a sobredimensionar els equips productors d'energia per abastar la demanda en èpoques de màxima explotació dels recursos insulars.

Pel que fa a energies renovables, les primeres dades d'energia solar són del 2002, tot i que només pertanyen a energia solar connectada a la xarxa elèctrica de distribució. A partir del 2004 entra en funcionament el parc eòlic de Milà i l'any 2008 els dos parcs solars de l'illa, que fan que l'energia solar produïda superi a l'energia eòlica del parc de Milà. Tot i això, l'energia renovable (solar, eòlica i biomassa) representa poc més de l'1,5% de l'energia final consumida. Cal dir que no es tenen dades de l'energia d'autoconsum que no està connectada a la xarxa de distribució.

A la Figura 9 es mostra una gràfica dels diferents usos de l'energia de Menorca i el percentatge que representen cada una.

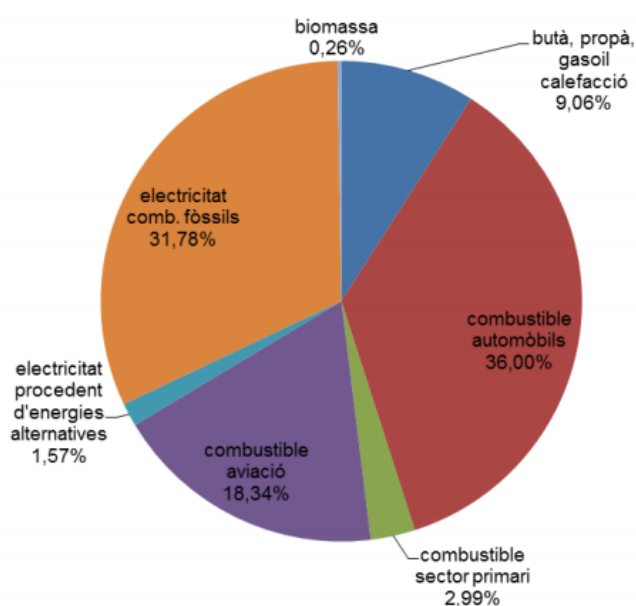


Figura 9: Distribució de l'energia final a Menorca per usos l'any 2016. Font: OBSAM

L'alt pes de l'energia fòssil i la contribució encara marginal de les energies renovables porten al Consell Insular de Menorca a estudiar la possibilitat, entre altres, de produir biogàs a partir dels residus biodegradables de l'illa, àmbit en el que s'emmarca l'estudi de García (2017). El present treball, enfocat a la gestió de dejeccions ramaderes, pretén contribuir a la determinació de possibles excedents de dejeccions susceptibles de ser enviades a la planta de Milà, lloc previsible de construcció dels digestors anaerobis per produir biogàs.

7.6. Aspectes antropogènics

Menorca Reserva de la Biosfera

La UNESCO declarà Menorca com a reserva de biosfera el 8 d'octubre de 1993 quedant inscrita al Programa Home i Biosfera (programa MaB). Es tracta d'un programa Científic Intergovernamental que cerca establir bases científiques per consolidar, a llarg termini, la millora de les relacions entre les persones i l'ambient. A més, també forma part de la Xarxa Espanyola de Reserves de Biosfera i es manté amb contacte amb altres reserves de biosfera adscrites al mateix programa. La reserva de biosfera de Menorca està agermanada amb la de Lanzarote (Canàries).

L'illa presenta un alt grau de compatibilitat aconseguit entre el desenvolupament de les activitats econòmiques, el consum de recursos i la conservació del patrimoni i d'un paisatge que ha mantingut, i continua mantenint avui, una qualitat excepcional.

El Consell Insular de Menorca és el responsable institucional de la reserva de manera que s'encarrega de cercar estratègies individuals o conjunes que ajudin a preservar el patrimoni natural i cultural de l'illa. Opten per la sostenibilitat per, en un futur, poder seguir gaudint dels recursos naturals que els envolta i del gran patrimoni cultural.

D'entre els objectius de Menorca Reserva de la Biosfera es troba la gestió dels residus, i d'entre ells els biodegradables, aconseguir la recuperació de recursos d'aquests (biogàs i compost com a mínim). La gestió de les dejeccions ramaderes per evitar que siguin un residu amb potencial contaminant, i transformar-les també en un recurs, forma part de les línies de treball.

7.7. Economia

L'economia menorquina ha evolucionat de manera diferent que a la resta de les Balears. Fins als anys seixanta, la major part de la població illenca treballava en els sectors industrial i agrícola -ramader, però a partir de llavors comença a ser important el fenomen turístic a la resta de les illes balears i d'Espanya. A Menorca amb l'estructura econòmica de l'illa, ben consolidada sobre el sector industrial i amb una desconfiança sobre un fenomen llavors desconegut, l'empresari menorquí no inverteix en turisme.

En l'actualitat, any rere any, el nombre de persones que treballen en el sector industrial disminueix, mentre continuen augmentant les que depenen del sector turístic. Actualment, només el 13% dels treballadors de l'illa treballa en sectors industrials i una mica més del 2% ho fa al sector primari (agricultura i pesca), la resta es pot atribuir al sector serveis i al sector de la construcció («Laboratori del Paisatge de Menorca · OBSAM»).

BLOC II: Proposta de programa d'actuació de gestió de dejeccions ramaderes

8. DIAGNOSI DE LA SITUACIÓ ACTUAL DE GESTIÓ DE DEJECCIONS RAMADERES

8.1. Gestió i tractament de les dejeccions ramaderes

L'ús agronòmic de les dejeccions ramaderes és el destí mediambiental més adequat per aquest tipus de material (Teira-Esmatges i Flotats, 2003). Tot i això, sorgeixen problemes d'aplicació al sòl quan la densitat d'animals de la regió donada supera la necessitat dels cultius i la capacitat d'autodepuració del sòl. Aquesta situació s'ha donat, sobretot, amb la intensificació que ha experimentat la ramaderia en les últimes dècades, fet que genera grans quantitats de dejeccions a zones molt concretes i que dificulten el seu maneig.

En aquests casos, és necessari preservar l'equilibri ecològic del sòl alhora de combinar-ho amb una bona gestió de les dejeccions per evitar problemes ambientals, tals com la contaminació per nitrats de les aigües subterrànies, l'eutrofització de les aigües superficials, l'acumulació de metalls pesants i fòsfor als sòls i la propagació d'agents patògens, per no parlar del rebuig social produït per les males olors o les emissions d'amoniac i gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera (Bernal *et al.*, 2015). En aquests moments cal plantejar-se els tractaments.

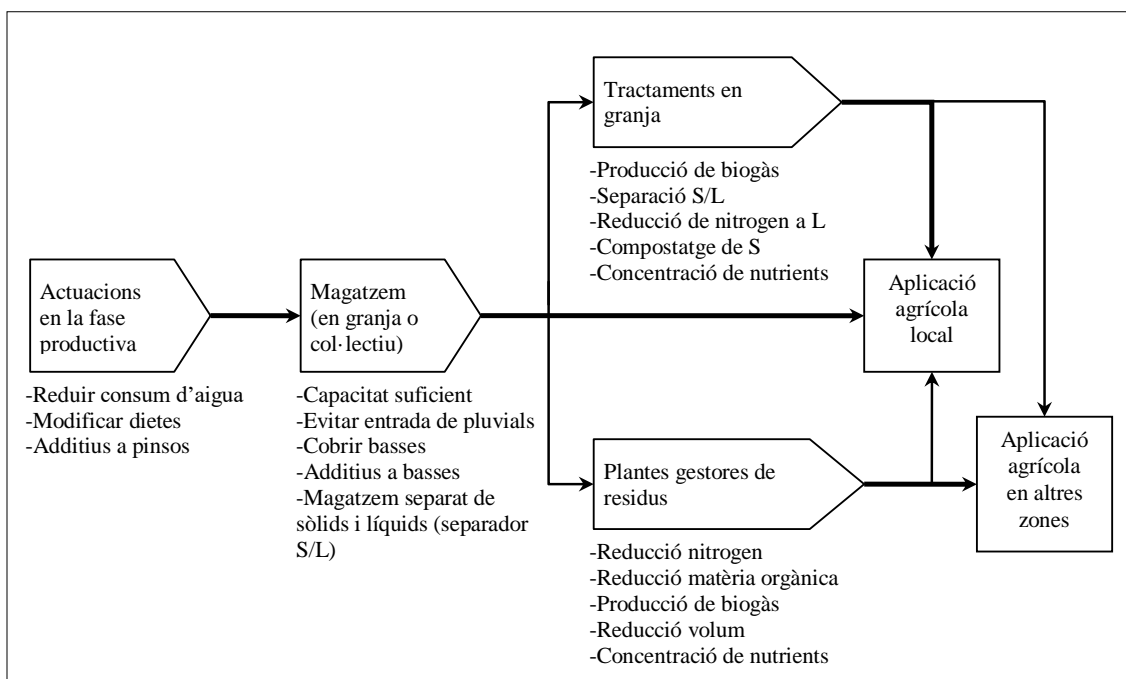


Figura 10: Línies d'actuació per a la gestió i el tractament de dejeccions ramaderes. Font: Campos *et al.* (2004)

En la *Figura 10* s'indiquen les prioritats de la presa de decisions de la gestió de les dejeccions ramaderes. La primera actuació fa referència al canvi en els **sistemes d'alimentació i maneig a la mateixa granja**, per tal de minimitzar la concentració de nutrients i de metalls en les dejeccions, així com minimitzar el volum d'aquestes.

La segona actuació fa referència a la **capacitat d'emmagatzematge**, la qual ha de ser adequada a les necessitats temporals i espacials dels conreus. Aquest emmagatzematge es pot realitzar per a les dejeccions en brut o per les fraccions sòlida i líquida per separat; es poden cobrir les basses per evitar olors, pèrdues de nitrogen amoniacal o entrades d'aigües pluvials. Al Manual del codi de bones pràctiques agràries de Catalunya (Boixadera *et al.*, 2000) es descriuen molt detalladament els aspectes a tenir en compte de les basses, així com les característiques dels sistemes d'emmagatzematge dels productes sòlids, semisòlids o líquids. A la vegada, es recomanen una sèrie d'actuacions per tal d'evitar l'emmagatzematge de volums elevats de dejeccions, precaucions de maneig, entre altres aspectes relacionats.

La tercera actuació fa referència a l'**ús posterior de les dejeccions**. L'acció prioritària, com bé s'ha comentat anteriorment, és l'**aplicació als conreus**. Es pot plantejar la producció de biogàs prèviament a aquesta aplicació, si la instal·lació es pot rendibilitzar substituint un combustible fòssil, per exemple, per cobrir la demanda de calefacció d'una granja de maternitat o cicle tancat, amb la qual cosa, a més a més, s'aconsegueix reduir significativament les males olors.

Si no hi ha prou superfície agrícola accessible per absorbir els nutrients de les dejeccions, fet que es pot conèixer mitjançant un balanç de nutrients entre les necessitats dels cultius i les aportacions de les dejeccions (entre altres entrades i sortides de nutrients, per exemple, de l'aigua de reg), o si el transport fins allà representa un cost excessiu, caldrà plantejar-se el **tractament**. El/s tractament/s permetran reduir el contingut de nutrients o concentrar-los (separant l'aigua) i fer el transport més accessible. L'avaluació realista dels costos de transport és una eina important per la presa de decisions.

Quan s'ha arribat a la conclusió que cal aplicar alguna estratègia de tractament, cal decidir si aquest tractament s'ha de fer de forma individual (a escala de granja) o col·lectiva (entre totes les granges o unes poques), en **plantes gestores de residus**. La millor opció serà la que aportï un cost global menor, tenint en compte costos totals de transport i de tractament, contant com a costos de tractament els costos d'operació i financers a la inversió (Campos *et al.*, 2004).

En conclusió, s'ha de tenir en consideració que el bon aprofitament d'aquest recurs tant agronòmic com energètic, requereix coneixements, planificacions a mitjà i llarg termini del seu ús com a font de nutrients i matèria orgànica per a sòls i conreus, i de l'agrupació d'esforços i interessos de ramaders, agricultors, i en general de tots els actors implicats (Guilera, 2000).

8.2. Tecnologies de tractament

El grau d'implantació de tecnologies de tractament de les dejeccions ramaderes depèn del nivell de requeriment legislatiu, del grau de coneixement científic i tecnològic sobre els processos a aplicar i dels costos econòmics associats a la inversió i operació.

Una estratègia de tractament de residus és una combinació de processos unitaris amb l'objectiu d'obtenir productes d'una certa qualitat. Com a productes s'han de considerar tots els obtinguts de la línia de tractament, des dels econòmicament valuosos fins als que podrien considerar-se residus del procés, gasosos, sòlids o líquids, i que poden afectar la contaminació dels diferents mitjans receptors. Aquests últims hauran de tenir una qualitat mínima per a ser abocats o dipositats, i els primers una qualitat mínima per a ser comercialitzats o valoritzats mitjançant reciclatge (Bernal *et al.*, 2015).

A l'Informe Tècnic Núm. II de la Comissió Europea sobre les activitats de processat de dejeccions a Europa (Flotats *et al.*, 2012), es descriuen i caracteritzen les 45 tecnologies de processament de dejeccions que es van identificar, com tecnologies independents o pertanyents a sistemes de tractaments combinats entre ells. A la Taula 2 es llisten tots els processos tecnològics descrits per Flotats *et al.* (2012, 2013), classificats pel tipus de tractament.

Els 45 processos i tecnologies descrits a la Taula 2 es descriuen en forma de fitxes tècniques resumides (Flotats *et al.*, 2012). Les tècniques es classifiquen en funció del seu objectiu (producció d'energia, separació de fases, recuperació de nutrients, eliminació de nitrogen, etc.), distingint entre processos que poden treballar sols i estratègies completes, que combinen diferents processos per ajustar els objectius determinats i les condicions de contorn.

Cada fitxa tècnica-resum conté la següent informació: diagrama, algunes imatges, definició del procés, breu descripció dels fonaments teòrics, variacions tècniques del procés, efectes del procés en els productes finals, avantatges, desavantatges, dades operacionals, eficiències consum d'energia i/o reactius, costos econòmics (inversió i operativa), aplicabilitat (a la granja, a gran escala, fem cru, fraccions líquides o sòlides, soles o combinades) i referències.

La Comissió Europea, l'any 2010, va encarregar un inventari d'àmbit europeu de les tecnologies de tractament de dejeccions, descripció de la caracterització tècnica, econòmica i ambiental d'aquestes tecnologies, avaluar-ne la idoneïtat en cada circumstància i definir les tendències de futur en aquest àmbit (Flotats *et al.*, 2012; Foged *et al.*, 2012a, 2012b, 2012c, 2012d). En aquest treball es va concloure que les estratègies de tractament que cal prioritzar són les de recuperació i valoració d'energia a partir de la digestió anaeròbia i les de recuperació de nutrients, i que perquè això sigui possible és necessari enfortir el mercat dels productes obtinguts i les pràctiques d'economia circular (Flotats, 2016).

Al document de Bernal *et al.* (2015) es fa una anàlisi ambiental de les principals estratègies de tractament d'Europa i es conclou que cal prioritzar i continuar amb el treball de desenvolupament i optimització de les tecnologies de tractament des d'un punt de vista econòmic, prioritzant aquest aspecte per sobre de la millora en l'eficiència dels tractaments, la qual ja ha estat demostrada.

Taula 2: Identificació de les tecnologies de tractament de les dejeccions, les quals poden funcionar independentment o combinades entre elles. Font: Flotats et al. (2012, 2013)

<p>Tècniques de separació</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coagulació-Floculació - Electrocoagulació - Separació per reixeta - Separació per presa de cargol - Separació per tamisos - Separació per premsatge de filtre - Separació per centrifugació - Flotació d'aire - Separació per filtres de tambor - Separació per assentament natural <p>Additius i altres pre/1^r tractaments</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acidificació de les dejeccions líquides - Augment del pH (calç) - Tractament per temperatura i pressió - Aplicació d'altres additius a les dejeccions <p>Tractament de la fibra / fracció sòlida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compostatge - Vermicompostatge - Bio-assecatge - Assecatge tèrmic - Pel·letització - Combustió - Gasificació tèrmica - Piròlisis - Oxidació humida 	<p>Tractament de la fracció líquida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microfiltració - Ultra filtració - Osmosi inversa - Concentració per evaporació al buit - Concentració per evaporació atmosfèrica - Stripping i absorció d'amoniac - Stripping de diòxid de carboni - Electro-oxidació - Ozonització - Digestió aeròbica (aeració) - Digestió aeròbia termòfila autosostinguda (ATAD) - Nitrificació-desnitrificació (convencional) - Nitrificació parcial - anammox desnitrificació autòtrofa - Precipitació d'estruvita (fosfat de magnesi i amoni) - Precipitació de fosfat de calci - Producció d'algues en substrats de purins líquids - Aiguamolls construïts <p>Tractament anaeròbic</p> <ul style="list-style-type: none"> - Digestió anaeròbia mesòfila - Digestió anaeròbia termofília <p>Neteja de l'aire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rentat químic - Biofiltració de l'aire - Bio-rentat
---	---

9. METODOLOGIA DE TREBALL

La següent proposta de programa de gestió de dejeccions ramaderes s'elabora en diverses etapes. En la primera s'avalua si l'illa de Menorca és o no excedentària en dejeccions ramaderes, tant en l'espai com en el temps. Malgrat que el resultat del balanç surti positiu (no excedentària de dejeccions ramaderes), es fa una segona valoració del balanç de nutrients per municipis. Una vegada realitzats els balanços, també es calcula la capacitat d'emmagatzematge mitjana necessària per a cada municipi, per tal de regular els cabals de fertilització al llarg de l'any.

Finalment, s'elaboren mapes municipals de les produccions de nitrogen, amb la finalitat d'il·lustrar gràficament la localització dels excedents.

Amb la realització i anàlisi d'aquests mapes, es poden valorar les possibles solucions i alternatives tant a escala global de l'illa com per determinats municipis.

Les etapes de la metodologia que s'han seguit s'expliquen en els apartats següents i a més, s'especifica la font d'informació i els escenaris de càlcul que s'estableixen.

S'ha agafat de referència la metodologia de treball dels *Pla de gestió de residus ramaders de la comarca de l'Urgell* (Guilera et al., 2000), de *l'Art d'Urgell i la Cerdanya* (Teira-Esmatges et al., 2000a), de *les Garrigues* (Hernández et al., 2000) i de *la Noguera* (Teira-Esmatges et al., 2000b). Aquests estudis es van realitzar en el marc d'un programa de formació de personal investigador sobre gestió i tractament de dejeccions ramaderes.

Per tal d'evitar repeticions innecessàries al text, s'han anomenat les taules dels annexos amb una lletra inicial, que correspon a l'annex on es trobi, i un nombre posterior. Per exemple, per referenciar la taula 3 de l'Annex B, s'anomenarà Taula B.3.

A la Figura 11 es mostra un esquema de la metodologia de treball que s'ha seguit.

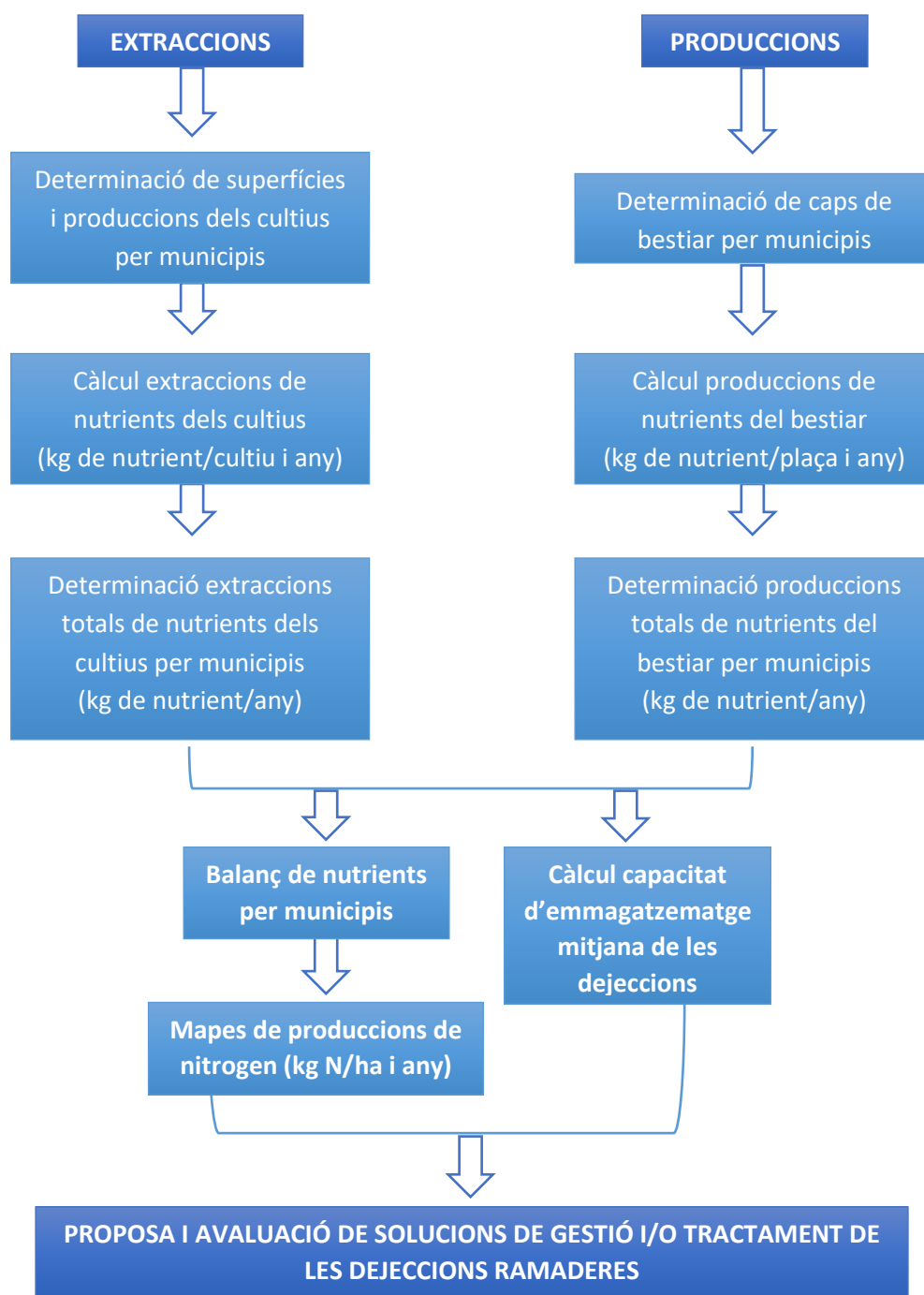


Figura 11: Esquema de la metodologia a realitzar per l'avaluació de la gestió de les dejeccions ramaderes de Menorca.
Font: Elaboració pròpia.

9.1. Font d'informació

La font d'informació de les superfícies i produccions agràries prové de les Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears editades pel Servei de Millora Agrària i Pesquera (SEMILLA) del Govern de les Illes Balears (GOIB). Per altra banda, el nombre de caps de bestiar estan extrets del registre de cartilles ramaderes facilitades per l'OBSAM (Observatori Socioambiental de Menorca). En aquest registre hi ha els animals de les finques ramaderes com també d'altres tipus, com per exemple, un particular que té un parell de cavalls. Tota aquesta informació es troba continguda a l'Annex B.

Els registres de cartilles ramaderes no contenen l'aviram ni els conills, de manera que aquesta informació s'ha extret de les mateixes Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears. Dites estadístiques no disposen de la distribució dels animals per municipis, de manera que s'ha estimat la distribució igual a la distribució mitjana de tota la resta d'animals. A més, tampoc es dóna la mitjana de caps d'aviram ni conills a l'any, sinó, el nombre total de sacrificats. Treballar amb el nombre de caps sacrificats a l'any resultaria erroni, ja que aquests animals tenen una vida mitjana molt inferior a un any. El càlcul de la mitjana de caps anuals d'aviram i conills i la distribució per municipis es troba a l'Annex B.2.2.

La font d'informació de les extraccions de nutrients dels cultius, com també les equivalències entre els continguts de nutrients de les dejeccions ramaderes i la massa de dejecció, es calcularan seguint criteris que s'especificaran en els diferents escenaris de càlcul proposats (Annex C i D, respectivament).

A més de la informació descrita anteriorment, també s'ha utilitzat altra informació facilitada pel personal de la Reserva de Biosfera, del Consell Insular de Menorca (CIM), qui a més ha facilitat el contacte amb diferents entitats de Menorca per l'elaboració d'aquest treball. La distribució dels cereals i farratges per municipis (Taula B.3 i Taula B.4) s'ha basat també en documentació facilitada per la veterinària del CIM, la qual descriu la superfície cultivada de cada finca.

S'ha de remarcar que, tot i la facilitat per l'intercanvi de dades que ha proporcionat el CIM, aquestes en alguns casos han mancant d'informació. Després d'una llarga comparació entre diferents fonts (Estadístiques de l'agricultura-pesca, registres de cartilles ramaderes i altres arxius enviats), no s'ha pogut completar la informació del registre de cartilles ramaderes de l'any 2016, on faltaven els caps de bestiar de les cries de tots els animals.

9.2. Escenaris de càlcul

Els diferents escenaris de càlcul s'han formulat per tal de comparar el resultat del balanç de nutrients realitzat a partir de les dades de la normativa vigent de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears (BOIB, 2013) amb el resultat del balanç d'altres Comunitats, Autònomes. Les Comunitats Autònomes amb les quals es compararan els resultats seran Catalunya (DOGC, 2009) i Múrcia (BORM, 2016), ja que comparteixen característiques biofísiques i ambientals semblants, de la conca mediterrània, però amb valors de les respectives normatives lleugerament diferents. D'aquesta manera, es vol comprovar si les diferències en les normatives poden donar lloc a resultats del balanç prou diferents per a obtenir diagnòstics contradictoris.

Les necessitats dels cultius (extraccions de nutrients) i les aportacions nutritives de les dejeccions s'han establert d'acord a la normativa vigent de cada Comunitat Autònoma, tot i que resulta insuficient per la manca d'informació i la inespecificitat de cultius. La informació no proporcionada per la normativa corresponent s'ha completat mitjançant fonts bibliogràfiques (especificades a l'Annex C i D) les quals resulten molt variables. S'ha de remarcar doncs, que els valors no es poden establir amb total certesa, de manera que els valors adoptats són els millors disponibles, però discutibles i millorables.

Els escenaris de càlcul que s'han considerat són els següents:

- Escenari 1: Càlculs partint de reglaments i normatives legals de les Illes Balears.
- Escenari 2: Càlculs partint de reglaments i normatives legals de Catalunya.
- Escenari 3: Càlculs partint de reglaments i normatives legals de Múrcia.

9.3. Balanç de nutrients

El balanç de nutrients consisteix a determinar si hi ha equilibri entre les necessitats d'extraccions de nutrients dels cultius i les aportacions de nutrients de les dejeccions ramaderes. Es tracta d'un instrument de gestió ambiental de primer ordre perquè, en el cas que aquests siguin el problema, permet conèixer les entrades i sortides de nutrients del sistema i veure amb quina eficiència s'utilitzen i conèixer en quina quantitat són aportats als diversos compartiments del medi. El seu interès a llarg termini i amb l'objectiu de planificació general és enorme (*Danés et al.*, 2008). S'estudiarà el balanç pels següents nutrients: el nitrogen, el fòsfor i el potassi.

El criteri del nitrogen és el que s'utilitza amb més freqüència a escala normativa, segons Danés i Boixadera (2001), per tres motius:

- Per l'impacte dels compostos d'aquest element sobre aigües i aire.
- Per l'impacte d'aquest nutrient sobre els cultius.
- Perquè l'ús d'aquest criteri permet aplicar quantitats majors de subproductes orgànics.

Tot i ser el nitrogen el nutrient limitant a l'hora de la presa de decisions de les dejeccions a aportar i el que determina la normativa, el balanç de fòsfor i potassi també resulta molt interessant per tal de conèixer les altres problemàtiques associades o que es puguin derivar. Per exemple, l'eutrofització de les aigües per fòsfor.

Pels nou balanços de nutrients que es realitzaran en total (3 escenaris pels 3 nutrients), només s'han considerat els cultius cereals i farratges de Menorca, ja que aquests suposen més del 97% del total d'hectàrees cultivades de l'illa (vegeu figura B.1 i figura B.2).

A l'hora de fer els balanços existeix una restricció. Es tracta de la designació d'alguns espais de Menorca com a zona vulnerable (BOIB, 2010). Aquesta designació implica el compliment de la limitació establerta en el Reial Decret (R.D.) 261/1996 del 16 de febrer, pel que respecta a l'aplicació de residus provinents de fonts agràries al sòl. En aquest R.D. es fa especial èmfasi a la regulació de l'aplicació de residus ramaders i altres residus (fangs de depuradora, residus sòlids urbans, ...) com a fertilitzants orgànics en aquelles zones què hagin estat classificades com a vulnerables, per les seves característiques de drenatge i alta producció de residus orgànics, segons els criteris establerts en la Directiva Europea 91/676/CEE del 12 de desembre.

La dosi d'adobament nitrogenat, ha de complir les necessitats de cultius sense provocar un excés, ja que pot ser rentat i acabar sent un problema pel medi ambient. La quantitat d'adobament que es pot aplicar a una parcel·la/municipi/illa es calcularà per la diferència entre els nutrients extrets pels cultius i les aportacions fertilitzants de nutrients de les dejeccions ramaderes (vegeu fórmula 1).

$$\begin{aligned} &\text{Quantitat màxima de N a aportar} = \\ &= \text{extraccions de N dels cultius} \left(\frac{\text{kg N}}{\text{any}} \right) - \text{aportacions de N de les dejeccions} \left(\frac{\text{kg N}}{\text{any}} \right) \quad (1) \end{aligned}$$

La fórmula (1) s'aplica igualment pel fòsfor i el potassi.

Per tots els escenaris s'ha estudiat el balanç de nutrients per l'any 2014, del qual se'n té més informació fiable i completa.

En el resultat del balanç de nutrients es poden donar dues situacions:

- a) El municipi és excedentari en nutrients. Això significa que es té nutrients suficients per abastar les necessitats d'extracció dels cultius al municipi corresponent i que els nutrients excedentaris no es poden gestionar aportant-los al sòl. En aquest cas el resultat del balanç serà negatiu, com també ho serà el percentatge de deficiència, que passarà a ser el % d'excedència pel que fa a les necessitats extractives dels cultius. Per l'excedent serà necessari buscar un tractament alternatiu a l'aplicació directa.
- b) El municipi és deficient de nutrients. En aquest cas no es cobreixen el 100% de les extraccions de nutrients dels cereals i farratges i serà necessari trobar una alternativa de fertilització diferent de les dejeccions ramaderes. El balanç sortirà positiu i el percentatge de deficiència ens indicarà quin % nutrients dels cereals i farratges falten per abonar.

9.3.1. Extraccions de cultius

Els valors dels coeficients d'extraccions de cultius anuals per tots els escenaris es troben a l'Annex C, com també es troben especificades totes les consideracions realitzades pel càlcul d'alguns coeficients.

Tot seguit, s'ha extrapolat la informació que es disposa de la distribució de la superfície dels cereals i farratges de l'any 2016 a l'any 2014 (Taula B.4), per tant, s'ha considerat, per falta d'informació, que la distribució d'aquests cultius no ha variat al llarg dels anys. Al no disposar de la distribució per municipis dels altres cultius de Menorca i al no suposar més del 3% de la superfície total cultivada no s'han considerat al balanç de nutrients.

Tot i només realitzar el balanç de nutrients amb els cereals i farratges, també s'adjunta les taules de coeficients d'extraccions de tots els altres cultius de Menorca pels tres escenaris, al mateix Annex C.

Finalment, a l'Annex E es troben les extraccions totals (kg de nutrients) dels cereals i farratges distribuïts per municipis. Els valors que apareixen a l'Annex E deriven dels càlculs següents:

- i. En primer lloc s'han calculat les extraccions de nutrients dels cereals i farratges sense conèixer la distribució per municipis a partir de la fórmula (2) i de la informació de la Taula B.1 i les taules de coeficients d'extraccions dels diferents escenaris (Taula C.3, Taula C.5 i Taula C.7).
- ii. S'han agrupat les extraccions de nutrients dels diferents cultius de l'any 2014 en cereals i farratges (Taula E.1, Taula E.4, Taula E.7)
- iii. S'han dividit les extraccions de nutrients totals dels cereals i dels farratges per les hectàrees que ocupen respectivament l'any 2014. D'aquest càlcul en deriven els kilograms de N, P i K per hectàrea dels 3 escenaris proposats (Taula E.2, Taula E.5, Taula E.8).
- iv. Finalment, s'han multiplicat les extraccions de nutrients per hectàrees dels cereals i farratges (calculat anteriorment) per les hectàrees que ocupen aquests en cada municipi (Taula B.4).

$$\begin{aligned} \text{Extraccions de N cultiu} &= \\ &= \text{coeficient d'extracció cultiu} \left(\frac{\text{kg N}}{t} \right) \cdot \text{producció cultiu} \left(\frac{t}{\text{any}} \right) \quad (2) \end{aligned}$$

La fórmula (2) s'aplica igual pel fòsfor i el potassi.

Per l'any 2016, en el cas dels farratges, els valors que proporcionen les Estadístiques Agràries-Pesqueres es donen en tones de farratge en verd i, per tal de calcular les extraccions de nutrients d'aquests cultius i comparar les produccions amb l'any 2014, és necessari disposar de les produccions en tones en sec de farratge. Mitjançant recerca bibliogràfica s'ha obtingut valors de matèria seca/humitat dels corresponents cultius i ajustar les dades oficials a les necessitats de càlcul. A l'Annex A apareixen els valors de la humitat dels diferents farratges. A més, pel càlcul de les extraccions de nutrients de l'escenari 2, és necessari determinar també la humitat dels cereals, valors que es troben al mateix annex.

Per altra banda, tant l'escenari 1 com l'escenari 3 no contemplen les extraccions de fòsfor i potassi a les dades normatives corresponents. S'han estimat els coeficients d'extraccions d'aquests nutrients suposant que se segueix la mateixa relació N: P: K de l'escenari 2, Taules C.1 i C.2.

9.3.2. Producció de nutrients per part del bestiar

Els coeficients de producció de nutrients per part del bestiar, en tots els escenaris, es troben a l'Annex D. Posteriorment, després de realitzar el càlcul descrit a la fórmula (3) es calculen les aportacions de nutrients de les dejeccions ramaderes per municipis. Aquests valors es troben tots descrits a l'Annex F.

$$\begin{aligned}
 & \text{Aportacions de N del bestiar} = \\
 & = \text{equivalències de N de les dejeccions} \left(\frac{\text{kg N}}{\text{plaça} \cdot \text{any}} \right) \cdot \text{caps de bestiar} \left(\frac{\text{plaça}}{\text{any}} \right) \quad (3)
 \end{aligned}$$

La fórmula (3) s'aplica igual pel fòsfor i el potassi.

La distribució per municipis de l'aviram i els conills s'han estimat seguint el criteri que s'especifica a l'Annex B.2.2.

A l'igual que pels coeficients d'extraccions de P i K dels cultius, per part del bestiar tampoc es contemplen els coeficients de produccions de nutrients en les normatives de referència als escenaris 1 i 3. S'han estimats dits coeficients seguint la relació N: P: K de l'escenari 2, Taula D.1.

9.4. Capacitat emmagatzematge de les dejeccions per municipi

Un municipi pot tenir un balanç de nutrients anual més o menys equilibrat, és a dir que els seus cultius tenen una capacitat d'extracció al llarg de l'any que permet adobar-los amb tota la producció dels residus ramaders del municipi.

Ara bé, la necessitat d'extracció dels cultius no és constant al llarg de l'any (estacionalitat segons el cultiu) i el bestiar produeix residus de forma més o menys continuada. Així doncs, s'ha de disposar d'una capacitat d'emmagatzematge (femer o bassa) suficient, que permeti gestionar el residu en funció dels requeriments dels cultius (Guilera *et al.*, 2000). El mètode de càlcul del temps d'emmagatzematge s'ha de basar en el valor fertilitzant de les dejeccions ramaderes i, sempre amb el valor mínim que dicti la normativa vigent (Campos *et al.*, 2004).

A les Illes Balears, aquest temps mínim ve determinat en el BOIB (2013), pel qual es fixa una capacitat mínima de tres mesos per les explotacions ramaderes situades a zones vulnerables. El volum d'emmagatzematge es pot reduir a dos mesos sempre que es justifiqui amb un pla de gestió.

A més, segons el que dicta la normativa, és obligatòria la separació de les aigües pluvials per evitar que aquestes arribin a les fosses o basses d'emmagatzematge de fems i purins. En el cas que fos impossible fer aquesta separació, el volum d'emmagatzematge s'ha d'incrementar perquè tingui la capacitat de recollir les precipitacions d'un mínim de 3 mesos amb un període de retorn de 15 anys.

Tot i complir estrictament la legalitat no garanteix sempre el mínim impacte ambiental. Adoptar basses de dejeccions amb una capacitat d'emmagatzematge de tres mesos pot complir amb la normativa però pot resultar en una no adaptació a les necessitats temporals de fertilització de cada coreu. Com més grans sigui el temps, menor serà el perill de transmetre malalties i més seguretat es tindrà (Campos *et al.*, 2004).

S'ha determinat quina capacitat mitjana de femer o bassa es necessita per cada municipi. A l'hora de fer aquests càlculs s'ha utilitzat l'escenari 1 i les aportacions corresponents de nitrogen de les dejeccions ramaderes. A l'Annex G es detalla la metodologia seguida amb un exemple de càlcul i les consideracions adoptades.

La capacitat de femer o bassa mínima que ha de tenir cada municipi ha estat donada en mesos i en tones de dejecció, valors mostrats a l'apartat de resultats.

9.5. Balanç de nitrogen tenint en consideració la restricció de màxima dosi d'aportació de dejeccions de les zones vulnerables per nitrats de Menorca

Una vegada realitzats els balanços de nutrients pels diferents escenaris s'ha volgut comprovar si es compleix la condició de les zones declarades vulnerables per nitrats, a les quals es limita la quantitat de fems i altres residus orgànics que es poden aportar anualment a un màxim de 170 kg de N/ha (excepte pels cultius lleguminosos que es limita a 50 kg N/ha).

A més, tot i no aparèixer a la normativa de les Illes Balears (BOIB, 2013), a l'annex 9.2 de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009) es limiten les dosis de nitrogen procedent de les dejeccions a les zones no vulnerables (210 kg N/ha). Igualment, s'ha volgut comprovar si les dosis de dejeccions a aportar calculades per l'escenari 1 superen aquest valor a les zones no vulnerables.

Per tal de fer aquesta comprovació, en primer lloc s'han de conèixer les hectàrees dels cultius per municipis que es troben a zones vulnerables. Al no disposar d'aquesta informació, s'ha calculat mitjançant les eines de geoprocessament del programa QGIS (retall de dues capes) la superfície agrícola (extensiva i intensiva) que es troben a aquesta zona. Al no disposar de la capa d'usos del sòl de l'any 2014 (any d'estudi del present treball) s'ha suposat que la distribució dels cultius és la mateixa que per l'any 2015 (any del qual se'n té informació útil pel programa QGIS). A més, també s'ha hagut de suposar que tots els cultius estan repartits equitativament per tota la superfície agrícola de Menorca, ja que no es disposa de la informació de les tones de veça, per exemple, produïdes a una finca concreta.

Una vegada es coneixen les superfícies dels cultius que es troba en zones vulnerables i no vulnerables es comprova que les extraccions dels cultius (kg N), calculades a l'escenari 1 a partir de les tones produïdes, no superin els valors de la normativa de nitrats (kg N/ha). S'estableix com a valor fertilitzant a abonar el més baix.

A continuació, es calculen els kg de N/ha dels cereals i farratges per a les zones vulnerables i per les no vulnerables. Finalment, coneixent la superfície dels cereals i farratges de cada terme municipal es podrà assignar una quantitat de nitrogen total a abonar anualment a cada municipi.

9.6. Mapes de produccions de nitrogen

Els mapes de produccions de nitrogen permetran localitzar les zones amb alta densitat de nitrogen produït per les dejeccions ramaderes de cada municipi. Serviran d'eina per organitzar el transport de les zones d'atenció prioritària.

Per la realització d'aquests mapes es farà servir el programari QGIS, un sistema d'informació geogràfica (SIG) que permet gestionar formats ràster i vectorials, així com bases de dades.

A partir de la informació facilitada pels agents de l'OBSAM en format vectorial es realitzen mapes amb quadrícules de diferents mides, que representen la producció anual de nitrogen per unitat de superfície de quadrícula.

Les quadrícules s'han realitzat per evitar difondre la informació confidencial de la localització detallada de les finques. Per això, s'ha passat la informació vectorial que es disposava en format ràster i, posteriorment, s'ha canviat la resolució dels píxels, aconseguint quadrícules de mides diferents: 1000 m, 600 m i 400 m.

10. RESULTATS

10.1. Balanç de nutrients

Un cop realitzats els càlculs del balanç de nutrients per tots els escenaris seguint la metodologia de l'apartat anterior i a partir de les dades de l'Annex A fins a l'Annex F, es pot observar que, en tots els casos, hi ha un dèficit de nutrients (N, P i K) per la fertilització dels cereals i farratges a partir de les dejeccions ramaderes, excepte pels municipis d'Es Mercadal i Es Castell. Tot i això, a escala d'illa, no hi ha excedent, sinó un dèficit de nutrients que, en tots els escenaris, supera aproximadament el 30% de mitjana. De la Taula 3 a la Taula 11 es mostren els resultats del balanç de nutrients de N, P i K dels escenaris 1, 2 i 3, respectivament.

En primer lloc es farà una primera comparació dels resultats dels balanços dels diferents escenaris. Es prendrà atenció al nitrogen, ja que, a més de tractar-se del valor normatiu referent, els valors dels kg de P i K dels escenaris 1 i 3 deriven de la relació N: P: K de l'escenari 2.

A continuació, s'analitzaran aquells municipis amb excés de nutrients (per a tots els escenaris) i es determinaran els municipis més propers i amb una major demanda de nutrients, en els quals es puguin aportar les dejeccions.

10.1.1. Balanç de nutrients (escenari 1)

Taula 3: Balanç de nitrogen per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de les Illes Balears

Municipi	N admissible pels cereals i farratges (kg N/any)	N aportats per les dejeccions (kg N/any)	BALANÇ N (kg N/any)	% deficiència de N
Alaior	377.578,6	170.904,2	206.674,3	55%
Ciutadella	815.425,4	464.088,4	351.337,0	43%
Ferreries	247.699,1	143.458,7	104.240,3	42%
Maó	327.134,2	151.836,1	175.298,1	54%
Es Mercadal	228.292,0	230.747,8	-2.455,9	-1%
Sant Lluís	26.141,9	23.382,7	2.759,1	11%
Es Castell	15.406,8	21.802,1	-6.395,3	-42%
Es Migjorn Gran	94.413,3	53.855,6	40.557,8	43%
TOTAL	2.132.091,1	1.260.075,6	872.015,5	41%

Taula 4: Balanç de fòsfor per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de les Illes Balears

Municipi	P admissible pels cereals i farratges (kg P/any)	P aportats per les dejeccions (kg P/any)	BALANÇ P (kg P/any)	% deficiència de P
Alaior	71.794,4	36.346,1	35.448,3	49%
Ciutadella	155.054,7	101.668,0	53.386,7	34%
Ferreries	47.104,0	31.197,5	15.906,5	34%
Maó	62.233,4	31.783,3	30.450,1	49%
Es Mercadal	43.447,3	52.511,0	-9.063,7	-21%
Sant Lluís	4.968,5	4.579,9	388,6	8%
Es Castell	2.944,5	4.111,5	-1.167,0	-40%
Es Migjorn Gran	17.939,2	11.205,4	6.733,9	38%
TOTAL	405.486,0	273.402,7	132.083,3	33%

Taula 5: Balanç de potassi per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de les Illes Balears.

Municipi	P admissible pels cereals i farratges (kg K/any)	P aportats per les dejeccions (kg K/any)	BALANÇ K (kg K/any)	% deficiència de K
Alaior	379.844,8	189.599,4	190.245,4	50%
Ciutadella	820.299,0	516.402,0	303.896,9	37%
Ferrerries	249.167,8	171.664,2	77.503,6	31%
Maó	328.996,1	170.135,5	158.860,6	48%
Es Mercadal	229.533,9	277.535,9	-48.002,0	-21%
Sant Lluís	26.306,0	24.521,0	1.785,0	7%
Es Castell	15.449,8	21.655,7	-6.205,9	-40%
Es Migjorn Gran	95.022,5	63.610,4	31.412,2	33%
TOTAL	2.144.620,0	1.435.124,2	709.495,8	33%

10.1.2. Balanç de nutrients (escenari 2)

Taula 6: Balanç de nitrogen per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de Catalunya.

Municipi	N admissible pels cereals i farratges (kg N/any)	N aportats per les dejeccions (kg N/any)	BALANÇ N (kg N/any)	% deficiència de N
Alaior	446.871,3	199.955,9	246.915,3	55%
Ciutadella	965.009,1	545.089,0	419.920,2	44%
Ferrerries	293.102,5	173.709,6	119.392,9	41%
Maó	386.864,4	177.908,7	208.955,7	54%
Es Mercadal	269.802,6	274.607,2	-4.804,6	-2%
Sant Lluís	30.961,2	27.774,7	3.186,5	10%
Es Castell	18.085,6	25.313,6	-7.228,0	-40%
Es Migjorn Gran	111.867,7	65.571,2	46.296,5	41%
TOTAL	2.522.564,5	1.489.930,0	1.032.634,5	41%

Taula 7: Balanç de fòsfor per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de Catalunya

Municipi	P admissible pels cereals i farratges (kg P/any)	P aportats per les dejeccions (kg P/any)	BALANÇ P (kg P/any)	% deficiència de P
Alaior	86.235,5	41.525,4	44.710,1	52%
Ciutadella	186.228,8	116.635,3	69.593,5	37%
Ferrerries	56.566,2	36.855,2	19.711,0	35%
Maó	74.680,5	36.438,3	38.242,2	51%
Es Mercadal	52.096,9	60.557,7	-8.460,8	-16%
Sant Lluís	5.973,0	5.346,4	626,6	10%
Es Castell	3.502,2	4.689,9	-1.187,7	-34%
Es Migjorn Gran	21.577,4	13.315,5	8.261,9	38%
TOTAL	486.860,4	315.363,6	171.496,8	35%

Taula 8: Balanç de potassi per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de Catalunya.

Municipi	P admissible pels cereals i farratges (kg K/any)	P aportats per les dejeccions (kg K/any)	BALANÇ K (kg K/any)	% deficiència de K
Alaior	441.772,4	233.294,3	208.478,1	47%
Ciutadella	953.984,3	637.374,6	316.609,7	33%
Ferrerries	289.746,0	216.443,2	73.302,8	25%
Maó	382.381,6	209.235,0	173.146,7	45%
Es Mercadal	266.637,5	346.228,8	-79.591,4	-30%
Sant Lluís	30.612,8	30.270,9	342,0	1%
Es Castell	17.845,8	26.289,9	-8.444,1	-47%
Es Migjorn Gran	110.620,0	80.201,0	30.419,0	27%
TOTAL	2.493.600,6	1.779.337,8	714.262,7	29%

10.1.3. Balanç de nutrients (escenari 3)

Taula 9: Balanç de nitrogen per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de Múrcia

Municipi	N admissible pels cereals i farratges (kg N/any)	N aportats per les dejeccions (kg N/any)	BALANÇ N (kg N/any)	% deficiència de N
Alaior	416.373,2	198.072,3	218.300,9	52%
Ciutadella	899.159,7	541.517,1	357.642,6	40%
Ferrerries	273.108,0	163.929,9	109.178,2	40%
Maó	360.513,7	175.694,2	184.819,5	51%
Es Mercadal	251.454,7	265.587,8	-14.133,1	-6%
Sant Lluís	28.844,4	28.191,3	653,2	2%
Es Castell	16.876,6	26.358,7	-9.482,1	-56%
Es Migjorn Gran	104.211,2	62.490,0	41.721,2	40%
TOTAL	2.350.541,6	1.461.841,2	888.700,4	38%

Taula 10: Balanç de fòsfor per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de Múrcia.

Municipi	P admissible pels cereals i farratges (kg P/any)	P aportats per les dejeccions (kg P/any)	BALANÇ P (kg P/any)	% deficiència de P
Alaior	79.880,0	43.183,6	36.696,4	46%
Ciutadella	172.506,3	122.004,4	50.502,0	29%
Ferrerries	52.399,5	36.455,9	15.943,5	30%
Maó	69.188,7	37.734,0	31.454,7	45%
Es Mercadal	48.272,7	61.958,5	-13.685,8	-28%
Sant Lluís	5.531,9	5.628,4	-96,4	-2%
Es Castell	3.250,0	5.079,7	-1.829,7	-56%
Es Migjorn Gran	19.982,1	13.221,0	6.761,1	34%
TOTAL	451.011,2	325.265,4	125.745,8	28%

Taula 11: Balanç de potassi per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions dels animals de Menorca (2014) a partir de la normativa de Múrcia.

Municipi	K admissible pels cereals i farratges (kg K/any)	K aportats per les dejeccions (kg K/any)	BALANÇ K (kg K/any)	% deficiència de K
Alaior	414.575,1	218.457,4	196.117,8	47%
Ciutadella	895.261,6	596.422,6	298.838,9	33%
Ferrerries	271.915,4	194.396,5	77.518,8	29%
Maó	358.881,8	195.373,6	163.508,2	46%
Es Mercadal	250.274,1	314.720,6	-64.446,5	-26%
Sant Lluís	28.725,2	29.520,2	-794,9	-3%
Es Castell	16.767,2	26.458,3	-9.691,1	-58%
Es Migjorn Gran	103.792,6	73.254,6	30.538,0	29%
TOTAL	2.340.193,1	1.648.603,8	691.589,3	30%

Comparació del balanç de nitrogen dels tres escenaris (Taula 3, Taula 6, Taula 9)

Les diferències més destacant s'observen a l'escenari 2. Té el valor més alt de N admissible pels cereals i farratges (2.522 t de N) i, per altra banda, també té el valor més alt del N que aporten les dejeccions (1.489 t de N).

En el cas de l'escenari 1, la demanda de nitrogen per part dels cultius cereals i farratgers és de 2.132 t de N i la de l'escenari 3, 2.350 t de N. Per l'altra, les dejeccions segons l'escenari 1 només aporten 1.260 t de nitrogen i segons l'últim (escenari 3) aporten 1.461 t de N, un valor molt semblant a la normativa de Catalunya (escenari 2).

Cal destacar que el valor de les aportacions de les dejeccions per part de l'escenari 1 són força baixes en comparació als altres escenaris. També cal dir que les extraccions dels cultius de l'escenari 3 són extretes majoritàriament d'altres fonts bibliogràfiques i no de la normativa de Múrcia (vegeu Annex C).

L'alta demanda de nutrients dels cultius de l'escenari 2, en comparació als altres escenaris, es podrien deure a les diferències dels sòls de les diferents Comunitats Autònomes o a les condicions de secà o regadiu dels cultius. Al *pla de gestió de dejeccions ramaderes de la comarca de l'Urgell*, els cultius de secà tenen coeficients d'extraccions (kg N/t) menors que els cultius de regadiu. En el present treball, per falta d'informació, no s'ha pogut distingir entre la condició de secà o regadiu dels cultius. Una possible hipòtesi podria ser que a Catalunya, a diferència de Menorca on la majoria de cereals i farratges són de secà, aquests cultius tinguin un rendiment major (per la condició de regadiu), fet que explicaria valors més alts de coeficients d'extraccions de nutrients i, per tant, una major demanda.

Tot i les diferències de les extraccions dels cultius i les aportacions de les dejeccions, a l'hora de fer el balanç de nitrogen, no es donen diferències rellevants entre els escenaris. L'escenari 3 té el valor més baix amb una mitjana del 38% de deficiència de nitrogen.

Avaluació dels municipis amb excedent de nutrients

Pels tres escenaris s'ha donat el cas que els municipis d'Es Mercadal i Es Castell tenen excedent de nutrients (N, P i K). A més, a l'escenari 3 també hi ha un excedent de potassi (K) al municipi de Sant Lluís.

Destaca sobretot el valor del % de nutrients excedents d'Es Castell, els quals sobrepassa les necessitats dels cultius d'un 40-56% en el cas de N, d'un 34-40% pel P i d'un 40-47% pel K. No s'han de confondre valors més alts de % d'excedents de nutrients (en el cas dels valors negatius) amb una major quantitat de nutrients (kg) excedent. Els % són respecte a les necessitats del cultiu d'aquell nutrient en específic.

En el cas de l'escenari 1, els % d'excedents d'Es Castell es tradueixen a 6.395 kg de N, 1.167 kg de P i 6.205 kg de K. Per altra banda, Es Mercadal, tot i presentar % d'excedents inferiors, aquests valors es tradueixen 2.455 kg de N, 9.063 kg de P i 48.002 kg de K (per l'escenari 1). Una alternativa de gestió per aquestes quantitats de nutrients en forma de dejecció ramadera seria transportar-les a un altre municipi proper amb demanda de nutrients per tal de resoldre la problemàtica que podrien causar i satisfer les necessitats dels cultius dels altres municipis.

Finalment, en el cas de Sant Lluís i per l'escenari 3 hi ha un excedent del 3% de potassi (794 kg de K).

S'ha de tenir en compte que els kg de nutrients excedents són una barreja de les dejeccions dels diferents animals i que cada tipus de dejecció conté una proporció diferent de N: P: K. Per exemple, les dejeccions porcines solen tenir més fòsfor que la resta de dejeccions ja que, no poden digerir l'àcid fític, forma en què es troba el fòsfor, de 75% de mitjana, al gra.

D'aquesta manera, s'ha de tenir en compte quina seria la dejecció animal més idònia per cobrir les necessitats dels cultius o per no excedir desmesuradament les necessitats d'aquests. Alhora, la dejecció que es tregui, ha d'assegurar equilibrar tots els excedents de nutrients. Sempre s'ha d'emportar allò que sigui més limitant. Si s'emporten el 42% de N sobrant (escenari 1) d'Es Castell, també ens hem d'emportar els kg de P i K que sobrepassin les necessitats dels cultius (com a mínim).

En la majoria de casos el limitant és el nitrogen, tot i que hi ha algunes excepcions, com ho és el cas de Es Mercadal, on els kg excedents de K són molt majors que els kg excedents de N. A Es Mercadal, tal com es pot observar a la Taula B.24., hi predominen significativament les vaques majors de 24 mesos i aquestes aporten a les seves dejeccions un contingut de K major que de N, fet que podria explicar aquesta excepció.

10.2. Capacitat d'emmagatzematge mitjana de les dejeccions ramaderes

Un cop determinat l'excedent o dèficit de cada municipi, s'ha procedit a calcular la capacitat d'emmagatzematge mitjana de les dejeccions ramaderes. Els resultats d'aquesta valoració es mostren a la Taula 12 que es mostra a continuació; els càlculs dels quals deriven els resultats es troben a l'Annex G, com també es troba detalladament explicat el procediment.

Taula 12: Capacitat d'emmagatzematge mitjana de cada municipi de Menorca per l'escenari 1 (2014).

Municipi	Capacitat d'emmagatzematge mitjana (mesos)
Alaior	4,9
Ciutadella	4,9
Ferrerries	4,9
Maó	4,9
Es Mercadal	5,0
Sant Lluís	5,0
Es Castell	4,9
Es Migjorn Gran	5

La capacitat mitjana de tots els municipis és pràcticament la mateixa, variant entre 4,9 i 5 mesos. Aquest valor supera la capacitat d'emmagatzematge mínima de la normativa per a les zones declarades vulnerables per nitrats (BOIB, 2013).

Els valors de la Taula 12 s'han de prendre com valors mitjans de la capacitat d'emmagatzematge. Cada finca haurà de fer el seu càlcul en funció dels seus cultius i animals, però els valors indiquen que sent superiors que els mínims que indica la normativa, molt probablement totes o una majoria de les explotacions haurien d'adequar la seva capacitat de magatzem.

10.3. Comparació entre les extraccions de nitrogen de l'escenari 1 amb el nitrogen màxim admissible que estableix la normativa de zones vulnerables per nitrats

Una vegada s'han realitzat els balanços de nutrients i s'han comparat els resultats dels diferents escenaris, s'ha vist amb la necessitat de comparar que les extraccions de nitrogen dels diferents cultius (escenari 1) no superen el valor màxim que estableix la normativa de nitrats per zones declarades vulnerables (BOIB, 2013). Finalment, s'ha dut a terme un balanç de nitrogen tenint en compte aquesta condició.

El balanç de nutrients de l'escenari 1 s'ha basat amb les extraccions de nutrients de cada cultiu (per tona produïda) específicament i no amb el valor normatiu de les zones declarades vulnerables de nitrats, el qual no contempla l'espècie cultivada ni les necessitats extractives corresponents. Tot i això, s'ha comprovat si en algun cas les necessitats d'extraccions de nitrogen per l'escenari 1 (kg de N necessaris del cultiu calculats a partir de les tones produïdes) superen els valors de la normativa de nitrats (kg de N màxims que es poden aportar calculats a partir de les ha cultivades).

A la Figura 12 es poden observar les zones declarades vulnerables per nitrats i els municipis que afecta. Mitjançant el programari QGIS s'han calculat els valors que apareixen a la Taula 13.

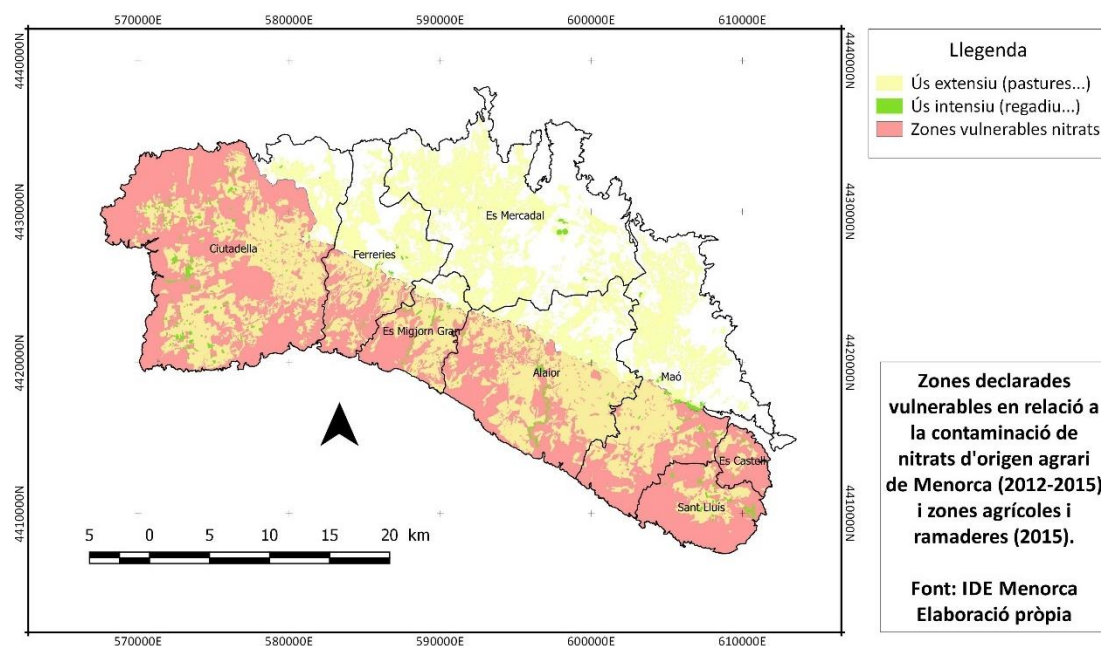


Figura 12: Zones declarades vulnerables en relació a la contaminació de nitrats d'origen agrari de Menorca i zones agrícoles i ramaderes (2015). Font: Elaboració pròpia a partir de dades de IDE Menorca.

Taula 13: Percentatge de la superfície dels cultius ubicats a zones vulnerables per nitrats i superfície dels cereals i farratges en zones vulnerables i no vulnerables per nitrats per l'any 2014.

	Zona vulnerable	Superfície total (ha)		Zona vulnerable (ha)		Zona NO vulnerable (ha)	
Municipi	% sup. cultius	Farratges	Cereals	Farratges	Cereals	Farratges	Cereals
Alaior	72,1%	3.560,5	318,7	2.565,5	229,7	995,0	89,1
Ciutadella	86,4%	7.686,9	698,9	6.641,0	603,8	1.045,8	95,1
Ferreries	38,2%	2.333,7	218,2	890,7	83,3	1.443,0	134,9
Maó	41,5%	3.073,0	327,7	1.275,2	136,0	1.797,9	191,7
Es Mercadal	0,0%	2.137,9	257,8	0,0	0,0	2.137,9	257,8
Sant Lluís	100,0%	247,4	18,4	247,4	18,4	0,0	0,0
Es Castell	100,0%	139,5	38,1	139,5	38,1	0,0	0,0
Es Migjorn Gran	81,3%	895,2	58,1	728,2	47,3	167,0	10,8
SUMA		20.074,0	1.936,0	12.487,5	1.156,5	7.586,5	779,5
% sobre els farratges i cereals totals				62,21%	59,74%	37,79%	40,26%

Taula 14: Comparació del nitrogen admissible pels cereals i farratges de l'escenari 1 i el que determina la normativa per les zones vulnerables de nitrats (BOIB, 2013) i zones no vulnerables (DOGC, 2009) per l'any 2014.

CULTIUS	EXTRACCIONS (escenari 1)	ZONA VULNERABLE				ZONA NO VULNERABLE			
	Potencial N admissible (kg N)	kg N/ha	Pot. teòric admissible (kg N)	1/0*	a adobar	kg N/ha	Pot. teòric admissible (kg N)	1/0*	a adobar
Blat	2.490,0	170	7.820,0	0	2.490,0	210	9.660,0	0	2.490,0
Ordi	15.048,0	170	70.040,0	0	15.048,0	210	86.520,0	0	15.048,0
Civada	27.300,0	170	250.070,0	0	27.300,0	210	308.910,0	0	27.300,0
Blat de moro	1.080,0	170	1.190,0	0	1.080,0	210	1.470,0	0	1.080,0
Cereals d'hivern	1.271.448,0	170	2.792.590,0	0	1.271.448,0	210	3.449.670,0	0	1.271.448,0
Blat de moro	3.081,0	170	2.550,0	1	2.550,0	210	3.150,0	0	3.081,0
Margall	768.504,0	170	445.400,0	1	445.400,0	210	550.200,0	1	550.200,0
Alfals	330,0	50	150,0	1	150,0	210	630,0	0	330,0
Trèvol	4.000,0	50	2.000,0	1	2.000,0	210	8.400,0	0	4.000,0
Mescles	34.193,6	170	161.840,0	0	34.193,6	210	199.920,0	0	34.193,6
Enclova	3.035,3	50	600,0	1	600,0	210	2.520,0	1	2.520,0
Sorgo	1.581,2	170	850,0	1	850,0	210	1.050,0	1	1.050,0
SUMA	2.132.091,11		3.735.100,00		1.803.109,6		4.622.100,0		1.912.740,6

*Aquestes columnes de la taula diferència els cultius que tenen un valor d'extraccions de nitrogen de l'escenari 1 superior al valor que limita la normativa per les zones declarades vulnerables (BOIB, 2013) i les zones no vulnerables (DOGC, 2009). Els cultius amb un '1' superen el valor normatiu de zones vulnerables i els '0', no.

A Taula 14 es pot observar que la majoria de farratges superen la dosi d'abonat màxim a les zones declarades vulnerables. Per altra banda, a les zones no vulnerables, el margall, l'enclova i el sorgo també superen el valor establert per la normativa de Catalunya (DOGC, 2009), la qual limita la dosis de dejeccions a 210 kg N/ha.

Cal notar que cap dels cereals supera la normativa i, en el cas de la civada, el nitrogen que admet la normativa de zones vulnerables és extremadament major del que extreu el cultiu segons l'escenari 1.

Cal prendre els valor per abonar aquell que siguin limitant, és a dir, el valor que sigui més baix. S'ha d'adobar en funció de les necessitats extractives dels cultius alhora que compleixi la normativa de les zones vulnerables per nitrats.

A continuació, es mostren les taules pel càlcul de les necessitats de nitrogen (kg de N) per municipis tenint en compte el criteri establert.

Després de multiplicar la suma dels cereals i farratges de les zones vulnerables i no vulnerables per la fracció que representen, s'han donat els valors que es mostren a la Taula 15. En la mateixa taula es mostren també els valors dels kg de nitrogen per ha de les zones vulnerables i no vulnerables.

Taula 15: Kilograms de nitrogen admissible pels cereals i farratges a les zones vulnerables i no vulnerables per nitrats de Menorca l'any 2014.

	Zona vulnerable		Zona no vulnerable	
	kg N	kg N/ha	kg N	kg N/ha
Cereals	27.429,9	23,72	18.488,1	23,72
Farratges	1.093.101,5	87,54	705.522,6	93,00

A partir de la Taula 13, la Taula 14 i la Taula 15 s'han pogut calcular els valors que es troben resumits a la Taula 16.

Taula 16: Kilograms de nitrogen per municipis admissible pels cereals i farratges a les zones vulnerables i no vulnerables per nitrats de Menorca l'any 2014.

Municipi	Zona vulnerable (kg N)		Zona no vulnerable (kg N)		TOTAL (kg N)
	Farratges	Cereals	Farratges	Cereals	F + C
Alaior	224.573,9	5.447,5	92.527,9	2.112,6	324.661,9
Ciutadella	581.326,4	14.320,3	97.259,5	2.255,2	695.161,5
Ferrerries	77.965,5	1.975,5	134.193,3	3.200,5	217.334,7
Maó	111.622,7	3.225,3	167.195,3	4.547,4	286.590,8
Es Mercadal	0,0	0,0	198.815,9	6.115,3	204.931,2
Sant Lluís	21.652,2	435,9	0,0	0,0	22.088,1
Es Castell	12.215,4	904,5	0,0	0,0	13.119,9
Es Migjorn Gran	63.745,4	1.121,0	15.530,7	257,1	80.654,1
SUMA	1.093.101,5	27.429,9	705.522,6	18.488,1	1.844.542,1

Finalment, a la Taula 17, es mostra el balanç de nitrogen entre l'admissible pels cereals i farratges de Menorca, tenint en compte la condició de zones vulnerables i no vulnerables per nitrats, i l'aportat per les dejeccions ramaderes, l'any 2014.

Taula 17: Balanç de nitrogen per municipis entre l'admissible pels cereals i farratges i les aportacions de les dejeccions ramaderes, tenint en compte la condició de les zones vulnerables (BOIB, 2013) i no vulnerables (DOGC, 2009) per nitrats (2014).

Municipi	N admissible pels cereals i farratges (kg N/any)	N aportats per les dejeccions (kg N/any)	BALANÇ N (kg N/any)	% deficiència de N
Alaior	324.661,9	170.904,2	153.757,6	47%
Ciutadella	695.161,5	464.088,4	231.073,1	33%
Ferrerries	217.334,7	143.458,7	73.876,0	34%
Maó	286.590,8	151.836,1	134.754,7	47%
Es Mercadal	204.931,2	230.747,8	-25.816,6	-13%
Sant Lluís	22.088,1	23.382,7	-1.294,6	-6%
Es Castell	13.119,9	21.802,1	-8.682,2	-66%
Es Migjorn Gran	80.654,1	53.855,6	26.798,5	33%
SUMA	1.844.542,1	1.260.075,6	584.466,5	32%

Els resultats d'aquest balanç de nitrogen dona, com és de suposar, valors de deficiència de nitrogen menors que la resta de balanços realitzats a l'apartat 10.1., ja que s'han limitat les aportacions de nitrogen de les dejeccions amb els valors de la normativa de nitrats.

En aquest cas, tornen a sortir els municipis d'Es Mercadal i Es Castell amb excedents de nitrogen i, a més, se suma el municipi de Sant Lluís.

Per altra banda, s'ha tornat a calcular la capacitat d'emmagatzematge mitjana de cada municipi amb els valors sorgits del balanç de nitrogen tenint en compte la condició de zones vulnerables (Taula 17). Tot i això, en cap municipi, excepte a Es Castell, s'han donat valors diferents dels calculats anteriorment (Annex G.3).

A l'Annex G.4 es mostren les taules de càlcul de la capacitat d'emmagatzematge mitjana dels municipis excedentaris de nitrogen que han sorgit de la Taula 17: Es Mercadal, Sant Lluís i Es Castell.

L'únic municipi que ha variat la seva capacitat d'emmagatzematge respecte els càlculs realitzats sense tenir en consideració les zones declarades vulnerables ha estat Es Castell. Aquest ha passat de tenir un temps de retenció de 4,9 mesos (Taula G.66Taula G.67) a 5,4 mesos (Taula G.70).

10.4. Mapes de producció de nitrogen a Menorca l'any 2014

Els mapes que apareixen a continuació (Figura 13, Figura 14 i Figura 15) mostren el nitrogen produït per les dejeccions ramaderes a partir de l'escenari 1, als diferents municipis. La informació, en format útil pel programari QGIS, ha estat facilitada pels agents de l'OBSAM, qui han volgut ressaltar que la ubicació exacta de la càrrega ramadera està molt allunyada de la realitat i pot donar informació imprecisa i, fins i tot, en alguns casos falsa.

Així i tot, s'ha utilitzat la informació per realitzar els mapes, ja que s'han realitzat quadrícules de diferents mides que podrien difondre més o menys l'error. A més, la ubicació exacta de les finques (on estan assignades les càrregues ramaderes) és informació confidencial i no podria aparèixer en cap cas a un treball de caràcter públic com ho és el present.

Segons l'OBSAM, per aconseguir un nivell raonable d'ajust és necessari bastant coneixement expert (saber cada lloc on és) i treball de camp (per ubicar la càrrega ramadera realment on toca). Tot i això, ells asseguren haver fet un primer intent, en base al seu coneixement i temps.

Cal dir també que en els mapes no s'han tingut en compte el nitrogen produït per l'aviram ni els conills de Menorca, ja que no es disposava de la seva ubicació amb les coordenades UTM (Universal Transfer Mercator).

Com s'ha dit anteriorment, es representa la producció de nitrogen per quadrícules de diferent mida, les quals es poden interpretar com el nitrogen que s'aplicaria per ha si tot el nitrogen produït en aquella quadrícula s'apliqués íntegrament en ella. A mesura que es va disminuint de mida la quadrícula, es van concentrant les zones amb alta densitat de nitrogen.

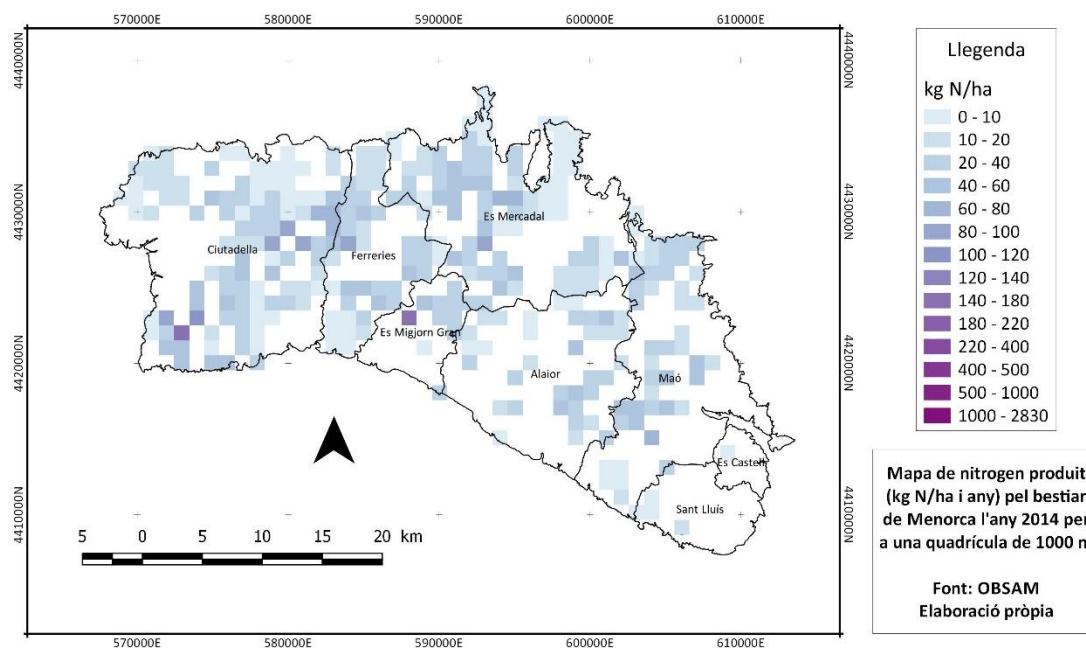


Figura 13: Mapa del nitrogen produït (kg N/ha i any) pel bestiar de Menorca l'any 2014 per a una quadrícula de 1000m. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'OBSAM.

que al Sud-oest del municipi de Ciutadella hi ha una aglomeració de bestiar. Durant els mesos d'abril a juliol el vent de Sud s'accentua i, per tant, aquesta zona hauria de comptar amb unes pantalles forestals al Sud per evitar que arribin males olors a les platges del Sud o centres turístics pròxims. En vent predominant de Tramuntana (de Nord) també s'ha de tenir en consideració per aquelles finques situades al Nord de l'illa i que siguin pròximes a zones turístiques, platges o urbanitzacions. La solució més idònia és la instal·lació de pantalles contra les males olors.

11. CONSIDERACIONS GENERADES ALS BLOCS I – II.

De la diagnosi de la situació actual de l'illa se n'extreu que Menorca és una illa amb una alta densitat ramadera en consideració a l'àrea que ocupa. La contaminació de l'aquífer de Migjorn reflecteix la total necessitat de dur a terme una gestió de les dejeccions ramaderes la més acurada possible i sembla no ser suficient amb el compliment legal de les zones declarades vulnerables.

A l'apartat de diagnosi es descriuen aspectes de l'illa de Menorca que en aquest treball no s'han tingut en compte a l'hora de realitzar el balanç de nutrients. Així i tot, com ja s'ha dit anteriorment, per dur a terme la correcta gestió de les dejeccions cal un pla de gestió de cada finca específicament, en els quals s'han de tenir en compte tots els aspectes biofísics de l'illa, els tipus de sòls, els aspectes climàtics, l'aigua del reg, entre d'altres. És per aquest motiu que s'introdueixen en aquest apartat, tot i no ser variables per la presa de decisions i proposta d'actuacions del present treball de caràcter més general.

De la diagnosi de la situació actual de gestió de dejeccions ramaderes cal destacar que, en el cas que hi hagi un excedent de nutrients i aquests no puguin ser transportats a altres granges, cal realitzar algun tractament que permeti la recuperació de nutrients i valorització de l'energia. Una alternativa que pot ajudar a les granges a no fer fortes inversions és la de traslladar els excedents a la Planta de Milà, on es transformaran també altres residus biodegradables de l'illa.

S'ha de tenir en consideració que la metodologia de treball que s'ha proposat respon a un estudi d'àmbit general (de tota l'illa de Menorca) i no s'estudia el cas de cada finca. Amb els resultats obtinguts es coneix la problemàtica amb la seva globalitat i permet donar solucions estratègiques a escala de municipis. S'ha donat el cas que alguns municipis són excedentaris de nutrients, per tant, s'ha comprovat que les dejeccions poden suposar un problema pels sòls i aquífers de Menorca i calen estudis més detallats per ajustar la gestió de les dejeccions que s'està fent.

12. PROPOSTA DE PROGRAMA D'ACTUACIÓ DE GESTIÓ DE DEJECCIONS RAMADERES A L'ILLA DE MENORCA

En aquest apartat es presenten les diferents propostes de programa d'actuació de gestió de dejeccions ramaderes a Menorca, que deriven de l'estudi del resultat del balanç de nutrients segons els tres escenaris estudiats i del balanç de nitrogen tenint en consideració la limitació d'abonat de les zones declarades vulnerables per nitrats i les que no. Les següents propostes de gestió i alternatives de tractament s'estructuren seguint un ordre lògic de prioritats, tan des del punt de vista agronòmic com econòmic. Totes les propostes són necessàriament compatibles amb qualsevol altra.

12.1. Minimització en origen

La minimització en origen de les dejeccions és crucial i és una de les estratègies més barates que es poden adoptar, convertint-se en una necessitat, anterior a qualsevol altra acció (Teira-Esmatges i Flotats, 2003). A més de seguir els principis generals del model de gestió, aquesta proposta va lligada específicament al principi de jerarquia de gestió. Per aconseguir aquest objectiu es pot actuar en diferents aspectes de la gestió de l'explotació.

12.1.1. Estalvi d'aigua

Les dejeccions no diluïdes minimitzen els costos d'emmagatzematge, transport, aplicació de camp i tractament. Hi ha diverses formes d'estalviar l'aigua i reduir el volum de les dejeccions.

Aigua potable

És convenient instal·lar sistemes d'abeuradors que ocasionin les mínimes pèrdues d'aigua, tot mantenint-ne la disponibilitat. Es pot aconseguir un estalvi de fins a un 40% mitjançant un bon ajust i manteniment del sistema de potabilització. De totes maneres, les pèrdues d'aigua estan més relacionades amb la falta de control i reglatge que amb el tipus d'abeurador elegit (Babot *et al.*, 2001)

Sistemes de neteja

En quan al sistema de neteja, els sistemes en sec o la neteja d'aigua a pressió, entre altres tècniques, àmpliament discutides a Giner *et al.* (2017), representen un estalvi d'aigua considerable respecte altres sistemes i limiten la quantitat de residus generats. A les explotacions lleteres es pot reduir fins a un 30% el consum d'aigua de neteja si s'usa l'aigua de la segona esbandida del sistema de munyir, per netejar el terra de la sala de munyir (Guilera *et al.*, 2000).

Aigües pluvials

Consisteix a cobrir, de forma adequada, les basses i femers per tal d'evitar que augmenti el volum de les dejeccions amb la pluja, aspecte que implicaria un major cost i una major dificultat de transport. Els principals aspectes del disseny dels sistemes d'emmagatzemat que haurien de tenir les basses o femers estan descrites al *Manual del codi de bones pràctiques agràries: nitrogen* (Boixadera *et al.*, 2000)

12.1.2. Ajust de les dietes

Els principals components de les dejeccions susceptibles a contaminar els sòls i les aigües superficials són el nitrogen, fòsfor, potassi i alguns metalls pesants. La majoria d'ells procedeixen d'un excés en l'aliment subministrat i d'una baixa eficiència en el procés digestiu (Babot *et al.*, 2001). Per tant, l'alimentació s'hauria d'adaptar, el màxim possible, a les necessitats físiques dels animals i, així, reduir la capacitat contaminant de les dejeccions. Amb aquesta proposta es segueix el principi de qualitat dels productes que s'apliquen al sòl, com de la seva protecció i regeneració.

Al document de Teira-Esmatges i Flotats (2003) es descriuen una sèrie d'alternatives per reduir dits elements a les dietes dels animals, de manera que a les dejeccions continguin uns valors més baixos.

A més, augmentant la digestibilitat del farratge i el consum de farratge digestible reduirà generalment les emissions de GEI provinents de la fermentació dels ruminats (i del fem emmagatzemat), quan es mesuren en relació amb la unitat de producte animal. Aquestes són pràctiques de reducció altament recomanables. Per exemple, les emissions de CH₄ entèric es poden disminuir quan en la dieta el blat de moro ensitjat substitueix les pastures ensitjades (Hristov *et al.*, 2013).

La dieta pot tenir un impacte significatiu en la química de les dejeccions (femta i orina) i, per tant, en les emissions dels GEI, durant el seu emmagatzematge i subsegüent aplicació a terra (Hristov *et al.*, 2013)

12.2. Aplicació agronòmica correcta

L'aplicació agronòmica correcta en la quantitat i moments necessaris en tota la superfície de cultiu i considerant una capacitat d'emmagatzematge suficient (principi de proximitat, suficiència i seguretat). Aquesta proposta és un requisit i ha estat una assumpció base de la present memòria. La base o mesura escollida per establir la falta o no de nutrients ha estat fins aleshores el nitrogen (per part de la normativa de les Illes Balears i estatal), tot i que, és necessari fixar-se amb els altres nutrients, com són el fòsfor i el potassi.

En el present treball s'ha calculat la capacitat mitjana d'emmagatzematge necessari per a cada municipi, tot i que cal un estudi detallat de cada finca per ajustar la capacitat del femer o bassa a les necessitats espacials i temporals dels cultius que disposi la finca en qüestió.

12.3. Redistribució dels excedents als municipis deficitaris

Aquesta proposta consisteix a redistribuir els excedents del resultat del balanç de nutrients entre aquells municipis deficitaris. S'elegirà aquell municipi on el cost de transport sigui mínim, seguint el principi de proximitat, i les demandes de nutrients majors.

Per tal que dita proposta sigui viable, és necessari un acord formal entre agricultors i ramaders de diferents finques o municipis. D'aquesta manera s'estarà solucionant el problema de les dejeccions als ramaders (deixaran de ser l'excedent) com als agricultors (disposaran de fertilitzant orgànic). A més, si aquests acords són públics o comunicats a l'administració,

permetran tenir regulats els excedents per part de l'administració competent i evitaran ser un problema mediambiental pel sòl i l'aigua.

Cal considerar que abans de ser transportades, les dejeccions han de passar un temps mínim als femers o basses (descriu a l'apartat 9.4) i el transport ha de coincidir amb les èpoques d'adobament dels cultius.

Els municipis que s'han considerat excedentaris són aquells que resulten del balanç de nitrogen considerant les zones declarades vulnerables per nitrats i les zones no vulnerables (Taula 19). A continuació es proposa la redistribució dels excedents per a cada municipi excedentari. Caldria conèixer la logística del transport i els costos associats exactes per tal de donar una solució exacta, tot i que, a afectes teòrics s'han donat aquestes solucions.

S'ha suposat que les dejeccions que s'haurien de transportar són de fems de vaca major de 24 mesos. En el cas d'Es Castell, al no haver suficients vaques (majors de 24 mesos) que treguin l'excedent de nitrogen, s'ha considerat que es transporta una mescla de totes les dejeccions bovines del municipi i, a més, també una part del fem oví (femella).

A l'Annex H es mostren els càlculs realitzats per estimar les tones/any de fem que s'haurien de transportar.

- Excedent d'**Es Mercadal** (25.816,6 kg N/any)

L'excedent d'Es Mercadal es tradueix a unes **7.745 tones de fem de vaca** (major de 24 mesos). Es proposa la redistribució de el dit excedent al municipi d'Alaior a les èpoques de fertilització dels cultius corresponent. Alaior té un dèficit de nitrogen d'aproximadament 154 tones de nitrogen (47% de deficiència en relació a la demanda dels cultius) i és un dels municipis més propers d'Es Mercadal.

Tal com es pot observar a la Figura 13 - Figura 15 a la frontera d'Es Mercadal i Alaior no hi ha elevades concentracions de nitrogen produït, per tant, resulta ser un bon candidat per aportar el nitrogen excedent.

- Excedent de **Sant Lluís** (1.294,6 kg N/any)

Les aproximadament 1,3 tones de N excedent de Sant Lluís representen unes **388,4 tones de fem de vaca** (major de 24 mesos). Es proposa redistribuir les tones excedents a Maó, ja que, a més de ser el municipi amb un percentatge de dèficit de nitrogen més elevat (juntament amb Alaior) és el més proper de Sant Lluís.

- Excedent d'**Es Castell** (8.682,2 kg N/any)

Es Castell en total té, per l'any 2014, 49 vaques majors de 24 mesos i els kilograms de nitrogen que aquestes aporten és només d'aproximadament 3 tones, menys de la meitat de l'excedent total del municipi. És per aquest motiu que s'han hagut de calcular les tones de fem excedentàries a partir de la mescla de tots els animals bovins del municipi (inclosos els menors de 6 mesos) i una part del fem d'ovella. Així, els 8.682,2 kg de N excedentaris es tradueixen a **1.788,5 tones de fem boví i oví** (en menor part).

A l'igual que el municipi de Sant Lluís, es decideix, per la proximitat del municipi i el % de deficiència de N, exportar les dejeccions a Maó.

12.4. Redistribució dels excedents a una planta de tractament

La redistribució dels excedents a una planta de tractament, presumiblement localitzada a Es Milà, seria la solució més idònia si els costos de transport a altres municipis fos massa elevat.

L'objectiu d'aquesta proposta és d'aprofitar les dejeccions com recursos: per produir energia, i recuperar nutrients amb una composició equilibrada i adaptada a cada cultiu (compost) que pugui ser aplicable als sòls i/o, fins i tot, tingui una qualitat prou elevada per ser exportats a fora. Es tracta, per tant, d'una proposta que incentiva l'economia circular amb la voluntat de mantenir un recurs, com ho són les dejeccions ramaderes, el major temps possible en l'economia. Les tecnologies aplicades no han de suposar un increment dels costos econòmics si no es justifica amb una millora ambiental substancial (principi de simplicitat tecnològica).

12.5. Mantenir actualitzat un cens ramader amb totes les espècies animals

Mantenir actualitzat un cens ramader que inclogui totes les espècies animals i correctament estabulats, ja que actualment els censos ramaders són incomplets i la informació resulta inexacta. És necessari poder estabular a un lloc concret la càrrega ramadera per tal que els balanços de nutrients siguin el més exacte possibles i, conseqüentment, dur a terme una gestió de les dejeccions més ajustada a la situació.

Si s'aconseguís una millor estabulació dels animals de Menorca, conjuntament amb la millora del coneixement dels cultius de cada zona, es podria dur a terme una planificació de la gestió de les dejeccions ramaderes més real i es podrien identificar amb més precisió les zones problemàtiques.

12.6. Plans de fertilització programats

Els plans de fertilització programats amb tots els residus orgànics de l'illa de Menorca susceptibles a ser utilitzats com adobs fertilitzats pels cultius permetrien dur a terme un balanç de nutrients global i programar eficientment les fertilitzacions dels cultius, prescindint dels adobs minerals.

A més, amb els plans de fertilització es podria conèixer si la cabana ramadera pot créixer o no, és a dir, si l'augment de la cabana suposaria un excedent de nutrients per l'illa de Menorca. Si globalment es té un excedent de residus orgànics de tota l'illa per fertilitzar els cultius s'han de fer productes fertilitzants exportables, amb valor econòmic afegit. Per fer-ho possible caldria una planta de compostatge o biogàs o altra tecnologia de tractament que permetés obtenir un producte de qualitat. En tot cas, caldria prioritzar una tecnologia de tractament que permetés la recuperació i valorització de l'energia i la recuperació de nutrients.

Per altra banda, en el cas que no hi hagi excedent de nutrients s'han de tractar els residus orgànics de manera que puguin obtenir un producte fertilitzant aplicable al sòl de manera higiènica.

Finalment, amb plans de fertilització programats es podrien mantenir balanços de nutrients actualitzar automàticament cada any (amb tots els residus orgànics) i preveure problemàtiques

a zones concretes directament sense necessitat d'un estudi previ. Aquesta proposta va lligada al principi de sostenibilitat administrativa.

Totes les propostes descrites segueixen els principis que s'han definit a l'apartat 6 del present treball.

13. CONCLUSIONS

Es conclou que els municipis de Es Mercadal, Sant Lluís i Es Castell són excedentaris en nutrients i, per tant, les dejeccions han de ser transportades al municipi deficitari en nutrients més proper. En el cas de Es Mercadal podrien ser transportades a Alaior, mentre que Sant Lluís i Es Castell a Maó.

S'ha determinat per a cada municipi el temps mínim de magatzem de què ha de disposar cada granja, que és de 5 mesos per a la majoria dels municipis i de 5,4 per Es Castell. Aquest temps és necessari per adequar la producció continua de purins i fems a les necessitats estacionals dels cultius. Amb un temps menor hi ha el risc d'adobar abans de temps i afavorir la lixiviació de nitrats.

Una alternativa a disposició de les granges excedentàries és transportar les dejeccions excedentàries a la planta d'Es Milà, on es transformaran en energia (biogàs) i s'hi recuperaran els nutrients en un format que permeti un ús més adient.

Com a conclusions finals de la proposta de programa d'actuació de gestió de dejeccions ramaderes de l'illa de Menorca es vol remarcar la necessitat de dur a terme una feina conjunta, entre l'administració competent, ramaders i agricultors, seguint el principi de responsabilitat compartida, per millorar la gestió actual de les dejeccions. És necessari un acord formal entre els esmentats per tal de poder complir amb les propostes de millora de gestió i acabar amb la problemàtica existent de l'elevada concentració de nitrats a l'aquífer més important de l'illa.

Finalment, remarcar que el present treball no dona respostes específiques per solucionar casos concrets, sinó que pretén ser la base dels molts estudis de gestió de dejeccions ramaders que vinguin a continuació.

BIBLIOGRAFIA

- Babot, D., Martínez, L. i Teira, M.R. (2001) 'Gestión de subproductos y residuos porcinos', Mundo ganadero, Institute Technique du Porc, pp. 34–36.
- Baéza, E., Arnould, C., Jlali, M., Chartrin, P., Gigaud, V., Mercierand, F., Durand, C., Méteau, K., Le Bihan-Duval, E. i Berri, C. (2012) 'Influence of increasing slaughter age of chickens on meat quality, welfare and technical and economic results', Journal of Animal Science, 90(6), pp. 2003-2013.
- Bernal, M., Bescós, B., Bonmatí, A., Burgos, L., Bustamante, M.A., Clemente, R., Fabbri, C., Flotats, X., García-González, M.C., Herrero, E., Mattachini, G., Moscatelli, G., Noguerol, J., Palatsi, J., Piccinini, S., Proniewicz, M., Provolo, G., Riaño, B., Riau, V., Sáez, J.A., Teresa, M., Tey, L., Torrellas, M., Valli, L., Ward, A.J. i Wisniewska, H. (2015). 'Evaluación de sistemas de gestión de estiércol en Europa', Informe final del proyecto LIFE+MANEV (LIFE09 ENV/ES/000453). Sociedad Aragonesa de Gestión Ambiental, Zaragoza. DL: Z-825-2016. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/90180> [Consulta: juny 2018].
- BOIB (2010) Decret 116/2010, de 19 de novembre, de determinació i delimitació de zones vulnerables per la contaminació per nitrats procedents de fonts agràries i el seu programa de seguiment i control del domini públic hidràulic. BOIB núm. 170, pp. 7-15.
- BOIB (2013) Resolución del Consejero de Agricultura, Medio Ambiente y Territorio de 5 de noviembre de 2013, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable a las zonas declaradas vulnerables en relación con la contaminación de nitratos de origen agrario de las Islas Baleares. BOIB núm. 159, pp. 56769-56779.
- Boixadera, J., Sió, J., Àlamos, M. i Torres, E. (2000) 'Manual del codi de bones pràctiques agràries: nitrogen'. Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.
- BORM (2016) Orden de 16 de junio de 2016, de la Consejería de Agua, Agricultura y medio ambiente, por la que se modifican las Órdenes de 19 de noviembre de 2008, 3 de marzo de 2009 y 27 de junio de 2011, de la Consejería de Agricultura y Agua, por las que se establecen los programas de actuación sobre las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Región de Murcia. BORM núm. 140, pp. 19504-19527.
- Bustamante, J., Allés A., De Olives, J.R. i Rovira, J. (2005) 'Valoración bromatológica del ensilado de zulla (*Hedysarum coronarium* L.) de zullares cultivados en la isla de Menorca', Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural. Vol I, pp. 45–72.
- Bustamante, J., Allés, A., Espadas, M. i Vidal, F. (2002) 'Cultivos extensivos de Menorca, Informació tècnica Centro de Capacitación i de Experiencias Agrárias de Mahón'. Disponible a: http://www.cime.es/WebEditor/Pagines/file/Butlleti_dinformacio_tecnica_centre_capacitacio/39.pdf [Consulta: maig 2018].
- Campos, E., Palatsi, J., Illa, J., Francina, S., Magrí, A. i Flotats, X. (2004) 'Guia dels tractaments de les dejeccions ramaderes', Barcelona: Agència de Residus de Catalunya. Disponible a: http://residus.gencat.cat/ca/ambits_dactuacio/tipus_de_residu/dejeccions_ramaderes/guia_de_tractaments_de_les_dejeccions_ramaderes [Consulta: maig 2018].

- Carabaño, R. (2003) 'Sistemas de producción de conejos en condiciones intensivas', XXXVII Reunião Anual da SBZ, Viçosa-MG, 24 a 27 de julio- 20. Departamento de Produção Animal.
- CdE (1972) 'Carta de los suelos del Consejo de Europa', Estrasburgo, Consejo de Europa.
- Ceconi, I., Elizalde, J.C. i Agnusdei, M.G. (2007) 'Variación diurna de los componentes de la materia seca de raigrás anual (*Lolium multiflorum* L.) en tres ciclos de crecimiento', pp. 80-81. Disponible a: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-mt2007_ceconi_variacion_diurna_componentes.pdf [Consulta: maig 2018]
- COM (2006). Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, de 22 de septiembre de 2006, «Estrategia temática para la protección del suelo» [COM (2006) 231 final - no publicada en el Diario Oficial]. Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2006, por la que se establece un marco para la protección del suelo y se modifica la Directiva 2004/35/CE.
- Danés, R. i Boixadera, J. (2001) 'Aspectos generales a considerar en la planificación y gestión de la aplicación de residuos orgánicos al suelo', Aplicación agrícola de residuos orgánicos. Lleida: Edicions de la Universitat de Lleida, pp. 79-104.
- Danés, R., Boixadera, J., Teira, M. R., Villar, J. M., Cantero, C., Lloberas, J., Santiveri, F., Berenguer, P., Domingo, F., Teixidor, N., Serra, J., Pagès, J. M., Babot, D. i Bosch, À. (2008) 'Gestió finalista dels purins i dels productes del seu tractament', Informe per a la millora de la gestió dels purins porcíns a Catalunya, pp. 163-175.
- DOGC (2009) Decret 136/2009, d'1 de setembre, d'aprovació del programa d'actuació aplicable a les zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats que procedeixen de fonts agràries i de gestió de les dejeccions ramaderes. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. DOGC núm. 5457, pp. 65858-65902.
- Duch, C., Nieto, S., Peña, A. i Roch, M. (2016) 'Estudi de l'impacte ambiental i econòmic de la ramaderia de Mongofre Nou'. Treball de fi de grau, Ciències Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona. Disponible a: <http://www.obsam.cat/treballs-estudiants/pdf/TFG2015-01-DUC-memoria.pdf> [Consulta: juny 2018].
- Durán, J., Padilla, N. i Rovira, J. (2017) 'Principals fonts de contaminació per nitrats als aqüífers de Menorca'. Treball final de grau, Ciències Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona. Disponible a: <http://www.obsam.cat/treballs-estudiants/pdf/TFG2017-02-DUR-memoria.pdf> [Consulta: maig 2018]
- Escudero, J., Cardona, E. i Miehé, A. (2008) 'Bones pràctiques agràries per a la prevenció del risc de nitrats', Projecte GRINMED. Gestió del risc de nitrats per a una agricultura sostenible a la Mediterrània. Disponible a: <http://www.biosferamenorca.org/WebEditor/Pagines/file/GRINMED.pdf> [Consulta: abril 2018].

- Estradé, S., Fullana, J. i Pérez, M. (2009) 'Context socioeconòmic de Menorca'. Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM) i Institut Menorquí d'Estudis (IME). Disponible a: <http://www.obsam.cat/documents/informes/Context-socioeconomic-Menorca.pdf> [Consulta: juny 2018]
- Flotats, X. (2009) 'Gestión de purines: el futuro'. SUIIS, ISSN 1699-7867, nº 60, septiembre 2009, pp 3.
- Flotats, X. (2016) 'La gestió i el tractament de les dejeccions ramaderes: un exemple de trajectòria en recerca orientada', Quaderns Agraris 41, pp 21-41. DOI:10.2436/20.1503.01.68
- Flotats, X., Bonmatí, A., Fernández, B. i Magrí, A. (2009) 'Manure treatment technologies: on-farm versus centralized strategies. NE Spain as case study', Bioresource Technology, 100(22), pp 5519–5526. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2008.12.050>
- Flotats, X., Bonmatí, A., Palatsi, J. i Foged, H.L. (2013) 'Trends on manure processing in Europe', Book of Proceedings, 2nd International Conference of WASTES: solutions, treatments and opportunities. Braga (Portugal), 11-13 September. Edition: CVR, Centro para a Valorização de Resíduos. ISSN: 2183-0568, pp. 587-592
- Flotats, X., Foged, H. L., Bonmati, A., Palatsi, J., Magrí, A. i Schelde, K. M. (2012) 'Manure processing technologies', Technical Report No. II concerning 'Manure Processing Activities in Europe' to the European Commission, Directorate-General Environment. 184 p. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/18944> [Consulta: juny 2018].
- Foged, H. L., Flotats, X. i Bonmatí, A. (2012d) 'Future trends on manure processing activities in Europe', Technical Report No. V concerning 'Manure Processing Activities in Europe' to the European Commission, Directorate-General Environment. 34 p. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/18948> [Consulta: juny 2018].
- Foged, H. L., Flotats, X., Bonma tí, A., Palatsi, J. i Magrí, A. (2012b) 'End and by-products from livestock manure processing - general types, chemical composition, fertilising quality and feasibility for marketing', Technical Report No. III concerning 'Manure Processing Activities in Europe' to the European Commission, Directorate-General Environment. 78 p. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/18945> [Consulta: juny 2018].
- Foged, H. L., Flotats, X., Bonmatí, A., Palatsi, J., Magrí, A. i Schelde, K. M. (2012a) 'Inventory of manure processing activities in Europe', Technical Report No. I concerning 'Manure Processing Activities in Europe' to the European Commission, Directorate-General Environment. 138 p. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/18943> [Consulta: juny 2018].
- Foged, H. L., Flotats, X., Bonmatí, A., Schelde, K. M., Palatsi, J. i Magrí, A., Juznic-Zonta, Z. (2012c) 'Assessment of economic feasibility and environmental performance of manure processing technologies', Technical Report No. IV concerning 'Manure Processing Activities in Europe' to the European Commission, Directorate-General Environment. 130 p. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/18947> [Consulta: juny 2018].

- García, J.J. (2017) 'Evaluación de residuos biodegradables en la Isla de Menorca. Potencial generador de biogás y fertilizantes orgánicos'. Agència Menorca Reserva de Biosfera, 14-9-2017.
- Geologia Menorca - Geologia de Menorca. Consell Insular de Menorca - Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera. Disponible a: <http://www.geologiamenorca.org/Contingut.aspx?IdPub=8348> [Consulta: juny 2018]
- Giménez, J., Barón, A., Comas, M., González, C., Garau, J., Beidas, O., Oliver, M., Francesc, I. i Nadal, X. (2014) 'Hidrogeologia de les Illes Balears: les masses d'aigua càrstiques'. Disponible a: <http://www.raco.cat/index.php/Endins/article/viewFile/290079/378361> [Consulta: abril 2018].
- Giner, G., Georgitzikis, K., Scalet, B., Montobbio, P., Roudier, S. i Delgado, L. (2017) 'Best Available Techniques (BAT). Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs', Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). EUR 28674 EN. DOI:10.2760/020485
- GOB (2007) 'L'aigua a Menorca. Document d'anàlisi i propostes', Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Naturalesa, pp. 1–34.
- Guilera, X., Sánchez, I., Teira-Esmatges, M. R. i Flotats, X. (2000) 'Pla de gestió de residus ramaders de la comarca de l'Urgell'. Laboratori d'Enginyeria Ambiental, Universitat de Lleida. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/27929> [Consulta: abril 2018]
- Hernández, M., González, S., Teira-Esmatges, M. R. i Flotats, X. (2000) 'Pla de gestió de residus ramaders de la comarca de les Garrigues'. Laboratori d'Enginyeria Ambiental, Universitat de Lleida. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/27931> [Consulta: abril 2018]
- Hristov, A. N., Oh, J., Lee, C., Meinen, R., Montes, F., Ott, T., Firkins, J., Rotz, A., Dell, C., Adesogan, A., Yang, W., Tricarico, J., Kebreab, E., Waghorn, G., Dijkstra, J. i Oosting, S. (2013) 'Mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero en la producción ganadera. Una revisión de las opciones técnicas para la reducción de las emisiones de gases diferentes al CO₂', Roma, Italia. Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació.
- IME i OBSAM (2009) 'Indicadors bàsics. Qualitat de l'aigua subterrània', pp. 1–4. Disponible a: <http://www.obsam.cat/indicadors/medi-fisic/aigua/qualitat/Qualitat-aigua-aquifers-1997-2016.pdf> [Consulta: maig 2018]
- INPOFOS, (1999) 'Archivo agronómico No. 3. Requerimientos nutricionales de los cultivos', pp. 3–6. Disponible a: <http://www.inpofos.org> [Consulta: maig 2018]
- Laboratori del Paisatge de Menorca · OBSAM. Disponible a: <http://paisatge.obsam.cat/guia/economia.php> [Consulta: juny 2018].
- López, L. (2009) 'Abonado de los cereales de invierno: trigo y cebada', a Parte II. Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España, pp. 1–10. Disponible a: [http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/publicaciones/01_FERTILIZACIÓN\(BAJA\)_tc_m7-207769.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/publicaciones/01_FERTILIZACIÓN(BAJA)_tc_m7-207769.pdf) [Consulta: maig 2018]

- Mateo, J. M., González, F. i Rojo, C. (2005) 'Plantas herbáceas', Prontuario de agricultura, pp. 165–236.
- Observatori socioambiental de Menorca. OBSAM. Indicadors bàsics. Disponible a: <http://obsam.cat/indicadors/index.php> [Consulta: juny 2018].
- Olives, S., Truyol, R., Seguí, A., Olives, J., Sineiro, F., Maynegre, J., Giró, M. i Llop, J. (2014) 'Estudi del potencial de millora de l'eficiència energètica de les explotacions agrícoles i ramaderes de la Reserva de la Biosfera de Menorca'. Disponible a: <http://www.biosferamenorca.org/documents/documents/693docpub.pdf> [Consulta: juny 2018].
- PRECAT20 (2012) 'Programa general de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya 2013 - 2020'. Disponible a: http://www20.gencat.cat/docs/arc/Home/Ambits_dactuacio/Planificacio/PROCAT20/PRECAT20.pdf.
- Propuesta de REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO por el que se establecen disposiciones relativas a la comercialización de los productos fertilizantes con el mercado CE y se modifican los Reglamentos (CE) n.º 1069/2009 y (CE) n.º 1107/2009 (Bruselas, 17.3.2016, COM (2016) 157 final). Enmiendas aprobadas el 24 de octubre de 2017 (P8_TA (2017)0392).
- Pujol, M. i Valero, J. (2000) 'Producció de farratge amb cereals d'hivern'. Disponible a: <http://upcommons.upc.edu/revistes/handle/2099/9017> [Consulta: abril 2018]
- Salinas, R. (2000) 'Cereales', Alimentos y nutrición: introducción a la bromatología. 3a ed. Buenos Aires.
- SEMILLA (2014) 'Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears de l'any 2014'. Serveis de Millora Agrària i Pesquera. Àrea Tècnica Agrària. Govern de les Illes Balears. Disponible a: http://www.caib.es/sites/semilla/ca/publicacio_2014-79085/ [Consulta: febrer 2018]
- SEMILLA (2015) 'Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears de l'any 2014'. Serveis de Millora Agrària i Pesquera. Àrea Tècnica Agrària. Govern de les Illes Balears. Disponible a: http://www.caib.es/sites/semilla/ca/publicacio_2015/ [Consulta: febrer 2018]
- SEMILLA (2016) 'Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears de l'any 2014'. Serveis de Millora Agrària i Pesquera. Àrea Tècnica Agrària. Govern de les Illes Balears. Disponible a: http://www.caib.es/sites/semilla/ca/publicacio_2016/ [Consulta: febrer 2018]
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. i de Haan, C. (2009) 'La larga sombra del ganado – problemas ambientales y opciones', Roma, Italia. Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació.
- Teira-Esmatges, M.R., Sánchez, I. i Flotats, X. (2000a) 'Pla de gestió de residus ramaders de la comarca de l'Alt Urgell i la Cerdanya'. Laboratori d'Enginyeria Ambiental, Universitat de Lleida. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/28137> [Consulta: abril 2018]

- Teira-Esmatges, Areny, J., Molins, J. i Flotats, X. (2000b) 'Pla de gestió de residus ramaders de la comarca de la Noguera'. Laboratori d'Enginyeria Ambiental, Universitat de Lleida. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/27930> [Consulta: abril 2018]
- Teira-Esmatges, M. R. i Flotats, X. (2003) 'A method for livestock waste management planning in NE Spain', *Waste Management*, 23(10), pp. 917–932. DOI:10.1016/S0956-053X(03)00072-2.
- Urbano, P. (2002) 'Fertilización mineral', *Fitotecnia. Ingeniería de la producción vegetal*. Madrid, pp. 150–200.

ÍNDEX ANNEX

ANNEX A. HUMITAT CEREALS I FARRATGES	79
ANNEX B. SUPERFÍCIES I PRODUCCIONS DELS CULTIUS (2014 I 2016) I CENS RAMADER DE MENORCA (2014). DISTRIBUCIONS PER MUNICIPIS	81
B.1. CULTIUS.....	81
B.1.1. Superfícies i produccions dels cultius (2014 i 2016)	81
B.1.2. Distribució dels cereals i farratges per municipis	84
B.2. CENS RAMADER	85
B.2.1. Distribució cens ramader per municipis (2014).	85
B.2.2. Distribució de l'aviram i conill per municipis (2014).....	86
ANNEX C. COEFICIENTS D'EXTRACCIONS DE NUTRIENTS (N, P, K) DELS DIFERENTS CUTLIUS DE MENORCA EN FUNCÍO DELS ESCENARIS PROPOSATS	88
C.1. ESCENARI 1. Normativa de les Illes Balears	90
C.2. ESCENARI 2. Normativa de Catalunya	92
C.3. ESCENARI 3. Normativa de Múrcia	94
ANNEX D. EQUIVALÈNCIES DE NUTRIENTS (N, P, K) DE LES DEJECCIONS RAMADERES A MENORCA EN FUNCÍO DELS ESCENARIS PROPOSATS	96
D.1. ESCENARI 1: Normativa de les Illes Balears	97
D.2. ESCENARI 2: Normativa de Catalunya	98
D.3. ESCENARI 3: Normativa de Múrcia	100
ANNEX E: EXTRACCIONS DE NUTRIENTS (N, P, K) PER MUNICIPIS DELS CEREALS I FARRATGES DE MENORCA EN FUNCÍO DELS ESCENARIS PROPOSATS PER L'ANY 2014.....	101
E.1. ESCENARI 1. Normativa de les Illes Balears.....	101
E.1.1. Extraccions de nutrients (kg N, P i K) pels diferent cultius de cereals i farratges ...	101
E.1.2. Extraccions de nutrients (kg N, P i K) per municipis	102
E.2. ESCENARI 2. Normativa de Catalunya	102
E.2.1. Extraccions de nutrients (kg N, P i K) pels diferents cultius de cereals i farratges..	102
E.2.2. Extraccions de nutrients (kg N, P i K) per municipis	103
E.3. ESCENARI 3. Normativa de Múrcia.....	104
E.3.1. Extraccions de nutrients (kg N, P i K) pels diferents cultius de cereals i farratges..	104
E.3.2. Extraccions de nutrients (kg N, P i K) per municipis	105
ANNEX F. APORTACIONS DE NUTRIENTS (N, P, K) PER MUNICIPIS DE LES DEJECCIONS RAMADERES EN FUNCÍO DELS ESCENARIS PROPOSATS PER L'ANY 2014	106
F.1. ESCENARI 1. Normativa de les Illes Balears.....	107
F.1.1. Aportacions de nitrogen (kg N) per municipis.....	107

F.1.2. Aportacions de fòsfor (kg P) per municipis	108
F.1.3. Aportacions de potassi (kg K) per municipis	109
F.2. ESCENARI 2. Normativa de Catalunya	110
F.2.1. Aportacions de nitrogen (kg N) per municipis.....	110
F.2.2. Aportacions de fòsfor (kg P) per municipis	111
F.2.3. Aportacions de potassi (kg K) per municipis	112
F.3. ESCENARI 3. Normativa de Múrcia.....	113
F.3.1. Aportacions de nitrogen (kg N) per municipis.....	113
F.3.2. Aportacions de fòsfor (kg P) per municipis	114
F.3.3. Aportacions de potassi (kg K) per municipis	115
ANNEX G. Càlcul de la capacitat mitjana d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes per municipis.....	116
G.1. Fraccionament de l'abonat dels cereals i farratges	116
G.2. Exemple de càlcul del volum que ha de tenir una bassa	116
G.3. Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge per a cada municipi.....	118
G.4. Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge per cada municipi tenint en compte les zones declarades vulnerables per nitrats.....	125
ANNEX H. Càlcul de les tones de dejecció a transportar dels municipis excedents	129

ÍNDEX TAULES I FIGURES ANNEX

ÍNDEX TAULES

Taula A.18: Percentatge d'humitat dels cereals de Menorca segons la bibliografia consultada que s'indica.	79
Taula A.19: Percentatge d'humitat dels cultius farratgers de Menorca segons la bibliografia consultada que s'indica.....	79
Taula B.20: Superfícies i produccions de cereals i farratges de Menorca l'any 2014 i 2016. Font: Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears (SEMILLA)	81
Taula B.21: Superfícies i produccions dels cultius no extensius de Menorca l'any 2014 i 2016. Font: Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears (SEMILLA)	82
Taula B.22: Percentatge de distribució (%ha) dels cereals i els farratges de Menorca per municipis (2016). Font: CIME	84
Taula B.23: Distribució per ha dels cereals i farratges de Menorca per municipis (2014). Elaboració pròpia.	84
Taula B.24: Cens ramader de Menorca (2014). Font: registre de cartilles ramaderes (OBSAM).	85
Taula B.25: Aviram i conills sacrificats i mitjana anual d'aviram i conills per l'any 2014. Font: Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears (SEMILLA).	86
Taula B.26: Nombre total d'animals i percentatge de distribució per municipis dels animals dels cens ramader per l'any 2014.	86
Taula B.27: Distribució de l'aviram i conills per municipis en funció de la distribució del cens ramader de la Taula B.26 (2014).....	87
Taula C.28: Relacions N:P:K dels coeficients d'extraccions de nutrients dels cereals i farratges de Menorca a partir de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).	88
Taula C.29: Relacions N:P:K dels coeficients d'extraccions de nutrients dels cultius menors de Menorca a partir de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).	89
Taula C.30: Coeficients d'extraccions de nitrogen dels cereals i farratges segons la normativa de les Illes Balears (BOIB, 2013) i estimacions de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya.	90
Taula C.31: Coeficients d'extraccions de nitrogen dels cultius menors de Menorca segons la normativa de les Illes Balears (BOIB, 2013) i estimacions de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya.....	91
Taula C.32: Coeficients d'extraccions de nutrients (N, P i K) de cereals i farratges segons la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).	92
Taula C.33: Coeficients d'extraccions de nutrients (N, P i K) de cultius menors de Menorca segons la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).	93

Taula C.34: Coeficients d'extraccions de nutrients (N, P i K) de cereals i farratges segons la normativa de Múrcia (BORM, 2016).....	94
Taula C.35: Coeficients d'extraccions de nutrients (N, P i K) de cultius menors de Menorca segons la normativa de Múrcia (BORM, 2016).	95
Taula D.36: Relacions N:P:K de les equivalències de nutrients de les dejeccions ramaderes a partir la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).	96
Taula D.37: Equivalències de nitrogen de les dejeccions ramaderes segons la normativa de les Illes Balears (BOIB, 2013) i estimacions de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya.....	97
Taula D.38: Coeficients estàndards de ramaderia segons la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).	98
Taula D.39: Equivalències de nutrients (N, P, K) de les dejeccions ramaderes segons la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).	99
Taula D.40: Equivalències de nitrogen de les dejeccions ramaderes segons la normativa de Múrcia (BORM, 2016) i estimacions de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya.....	100
Taula E.41: Extraccions de nitrogen dels cereals i farratges de Menorca segons la normativa de les Illes Balears (BOIB, 2013) i extraccions estimades de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009) a l'any 2014.	101
Taula E.42: kilograms de nutrients per hectàrees (kg N, P i K /ha) admissibles pels cereals i farratges de Menorca a l'any 2014 calculats a partir de la Taula E.41 i la Taula B.1.....	101
Taula E.43: Extraccions per municipis de nitrogen dels cereals i farratges de Menorca segons la normativa de les Illes Balears (BOIB, 2013) i extraccions estimades de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009) a l'any 2014.....	102
Taula E.44: Extraccions de nutrients (N, P i K) dels cereals i farratges de Menorca a partir de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009) a l'any 2014.	102
Taula E.45: kilograms de nutrients per hectàrees (kg N, P i K /ha) admissibles pels cereals i farratges de Menorca a l'any 2014 calculats a partir de la Taula E.41, Taula E.44 i la Taula B.1.	103
Taula E.46: Extraccions per municipis de nutrients (N, P i K) de cereals i farratges de Menorca per l'any 2014 a partir de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).	103
Taula E.47: Extraccions de nitrogen dels cereals i farratges de Menorca segons la normativa de Múrcia (BORM, 2016) i extraccions estimades de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009) a l'any 2014.....	104
Taula E.48: Taula E.49: kilograms de nutrients per hectàrees (kg N, P i K /ha) admissibles pels cereals i farratges de Menorca a l'any 2014 calculats a partir de la Taula E.47Taula E.41 i la Taula B.1.....	104

Taula E.50: Extraccions per municipis de nitrogen dels cereals i farratges de Menorca segons la normativa de Múrcia (BORM, 2016) i extraccions estimades de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009) a l'any 2014.	105
Taula F.51: Aportacions de N (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 1.	107
Taula F.52: Aportacions de P (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 1.	108
Taula F.53: Aportacions de K (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 1.	109
Taula F.54: Aportacions de N (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 2.	110
Taula F.55: Aportacions de P (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 2.	111
Taula F.56: Aportacions de K (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 2.	112
Taula F.57: Aportacions de N (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 3.	113
Taula F.58: Aportacions de P (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 3.	114
Taula F.59: Aportacions de K (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 3.	115
Taula G.60: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes d'Alaior per l'escenari 1 (2014).	117
Taula G.61: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Ciutadella per l'escenari 1 (2014).	119
Taula G.62: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Ferreries per l'escenari 1 (2014).	120
Taula G.63: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Maó per l'escenari 1 (2014).	121
Taula G.64: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Es Mercadal per l'escenari 1 (2014).	122
Taula G.65: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Sant Lluís per l'escenari 1 (2014).	123
Taula G.66: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Es Castell per l'escenari 1 (2014).	124
Taula G.67: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Es Migjorn Gran per l'escenari 1 (2014).	125

Taula G.68: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Es Mercadal per l'escenari 1 i tenint en consideració la limitació de les zones declarades vulnerables per nitrats (2014).	126
Taula G.69: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Sant Lluís per l'escenari 1 i tenint en consideració la limitació de les zones declarades vulnerables per nitrats (2014).	127
Taula G.70: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Es Castell per l'escenari 1 i tenint en consideració la limitació de les zones declarades vulnerables per nitrats (2014).	128
Taula H.71: Càlcul de les tones de dejecció excedents a transportar de Es Mercadal calculades a partir de l'escenari 1 i considerant les zones declarades vulnerables per nitrats (2014)	129
Taula H.72: Càlcul de les tones de dejecció excedents a transportar de Sant Lluís calculades a partir de l'escenari 1 i considerant les zones declarades vulnerables per nitrats (2014)	129
Taula H.73: Càlcul de les tones de dejecció excedents a transportar de Es Castell calculades a partir de l'escenari 1 i considerant les zones declarades vulnerables per nitrats (2014)	129

ÍNDIX FIGURES

- Figura B.16: Superfície (% ha) dels cultius de Menorca (2014). Font: Elaboració pròpia a partir de les Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears (SEMILLA) 83
- Figura B.17: Superfície (% ha) dels cultius de Menorca (2014). Font: Elaboració pròpia a partir de les Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears (SEMILLA) 83

ANNEX A. HUMITAT CEREALS I FARRATGES

En el present annex es presenten els valors d'humitat dels diferents cereals i cultius farratgers de Menorca, els quals s'han utilitzat pel càlcul de les extraccions de nutrients per alguns escenaris, segons com disposa la informació cada Comunitat Autònoma. A la Taula A.18 apareix la humitat dels cereals mentre que a la Taula A.19 apareix la dels farratges.

Taula A.18: Percentatge d'humitat dels cereals de Menorca segons la bibliografia consultada que s'indica.

	CULTIU	% Hum
Cereals	Blat ¹	13,0
	Ordi ¹	11,1
	Civada ¹	8,3
	Blat de moro ¹	13,8

¹ Salinas (2000)

Taula A.19: Percentatge d'humitat dels cultius farratgers de Menorca segons la bibliografia consultada que s'indica.

	CULTIU	% Hum
Farratges	Cereals d'hivern ¹	10,8
	Blat de moro ²	11,0
	Margall ³	79,0
	Alfals ²	77,0
	Trèvol ²	80,0
	Mescles ⁴	54,1
	Enclova ^{2,5}	83,0
	Veça ²	81,0
	Praderies polifites ⁶	39,9
	Sorgo ²	11,0

¹ Segons Pujol i Valero (2000) es consideren cereals d'hivern les espècies següents: el blat (*Triticum aestivum* L.), la civada (*Avena sativa* L.), l'ordi (*Hordeum vulgare* L.), el sègol (*Secale cereale* L.) i el triticle (*X Triticosecale* Wittmak). S'ha considerat la mitjana de la humitat dels tres primers cultius, els quals apareixen a la Taula A.18.

² Mateo, González i Rojo (2005)

³ Ceconi *et. al.* (2007)

⁴ S'ha considerat que les mescles són un conjunt de tots els farratges que hi ha a Menorca, per tant, s'ha calculat la mitjana del % Hum de tots els farratges que apareixen a la Taula A.19.

⁵ Bustamante *et. al.* (2005)

⁶ Per les praderies polifites s'ha realitzat la mitjana de la humitat de tots els cereals i farratges de les taules anteriors, càlcul derivat de la següent definició extreta de la "Guía práctica de fertilización nacional de cultivos en España":

Segons el Nomenclàtor una praderia és un "Cultiu polifit constituït fonamentalment per gramínies i lleguminoses, que pot ser aprofitat per sega o pasturatge de forma indistinta". El Nomenclàtor recomana no utilitzar el terme "praderia polifita" perquè s'ha definit la praderia com un cultiu polifit i seria redundant. Les praderies formen part d'una rotació amb altres cultius, normalment anuals, com blat de moro, blat, sègol, civada o naps. És, per tant, una pastura sembrat per l'home per al que tria espècies pratenques de valor farratger reconegut, com raigràs italià, raigràs anglès, raigràs híbrid, dàtil, festuca alta, trèvol violeta, trèvol blanc i alfals, entre d'altres.

Al AEMARM (*Anuario de Estadística del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino*) es segueix utilitzant el terme "praderia polifita", que està ubicat dins de l'apartat de cultius farratgers, amb el blat de moro farratger, l'alfals, els cereals d'hivern per a farratge i la veça farratgera, perquè forma part d'una rotació de cultius, el que el distingeix dels prats.

ANNEX B. SUPERFÍCIES I PRODUCCIONS DELS CULTIUS (2014 I 2016) I CENS RAMADER DE MENORCA (2014). DISTRIBUCIONS PER MUNICIPIS.

B.1. CULTIUS

A la Taula B.20 i a la Taula B.21 es resumeixen les superfícies i produccions dels cultius de Menorca pels anys 2014 i 2016. A més, s'han afegit dues figures (Figura B.16 i Figura B.17) on es mostren els percentatges d'hectàrees que representen cada tipus de cultiu.

Per altra banda, a la Taula B.22 apareix el percentatge de distribució per hectàrees (ha) i municipis dels cultius més abundants (cereals i farratges) de l'any 2016, el qual s'ha considerat igual per l'any 2014 per falta d'informació. La distribució per municipis de les hectàrees dels cereals i farratges de Menorca de l'any 2014 apareixen a la Taula B.23.

B.1.1. Superfícies i produccions dels cultius (2014 i 2016)

Taula B.20: Superfícies i produccions de cereals i farratges de Menorca l'any 2014 i 2016. Font: Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears (SEMILLA)

		2014		2016	
	CULTIU	Sup. (ha)	Producció (t sms)	Sup. (ha)	Producció (t sms)
Cereals	Blat	46	72,2	77	107,9
	Ordi	412	557,4	238	355,6
	Civada	1.471	894,1	433	365,9
	Blat de moro	7	34,5	0	0,0
Farratges	Cereals d'hivern	16.427	70.636,0	5.895	56.790,1
	Blat de moro	15	237,0	0	0,0
	Margall	2.620	34.932,0	3.715	21.064,1
	Alfals	3	11,0	0	0,0
	Trèvol	40	200,0	401	1.082,8
	Mescles	952	1.598,0	0	0,0
	Enclova	12	129,0	342	1.700,7
	Veça	0	0,0	5	8,6
	Praderies polifites	0	0,0	11.878	96.345,4
	Sorgo	5	67,0	0	0,0
TOTAL		22.010	109.368,2	22.984	177.820,9

Taula B.21: Superfícies i produccions dels cultius no extensius de Menorca l'any 2014 i 2016. Font: Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears (SEMILLA)

		2014		2016	
	CULTIU	Sup. (ha)	Producció (t)	Sup. (ha)	Producció (t)
Llegums	Favó	36	36	55	23
	Pèsols	13	15	53	47
Hortalisses	Col	1	53	2	47
	Lletuga	2	27	1	30
	Síndria	28	594	17	590
	Meló	23	556	3	70
	Carabassó	5	239	10	279
	Cogombre	5	107	5	115
	Albergínia	2	89	4	101
	Tomàtiga	30	632	8	298
	Pebre	6	148	2	70
	Fraula i fraulot	0	21	0	0
	Carxofa	6	32	3	45
	Ceba	0	0	1	14
	Alls	0	0	0	0
	Altres hortalisses	2	25	0	0
	Porros	0	0	0	0
	H. Aromàtiques	2	53	3	6
Patata	Patata	22	436	21	416
Cítrics	Tarongers	3	34	3	19
	Mandarines	2	20	2	10
Fruiters no cítrics	de pinyol	19	161	20	74
	de llavor	40	404	40	264
	altres fruiters	1	5	1	3
Olivera	olives per a tafona	5	23	14	49
Vinya	Raïm per a vinificació	42	177	41	211
TOTAL		295	3.887	309	2.781

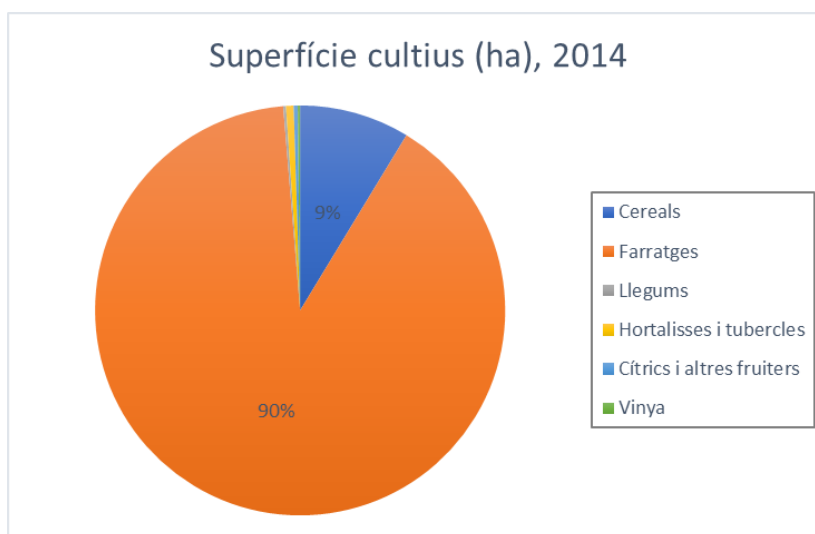


Figura B.16: Superfície (% ha) dels cultius de Menorca (2014). Font: Elaboració pròpia a partir de les Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears (SEMILLA)

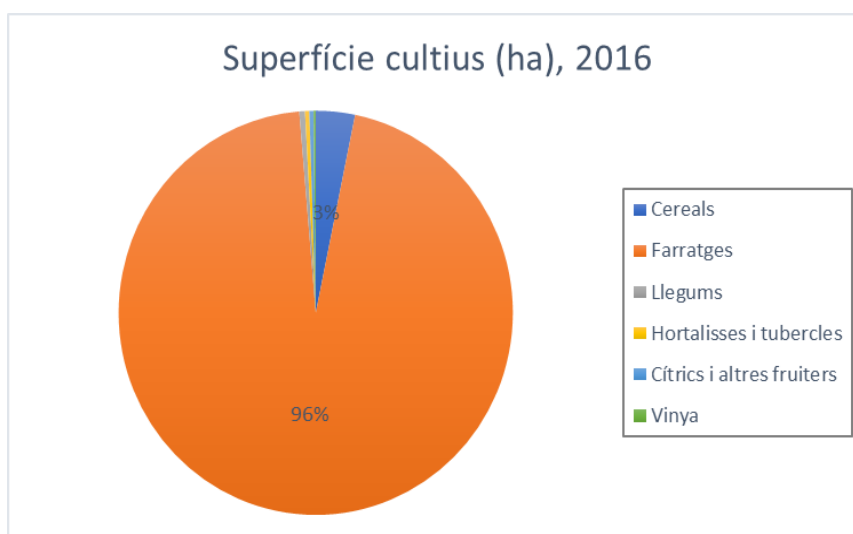


Figura B.17: Superfície (% ha) dels cultius de Menorca (2016). Font: Elaboració pròpia a partir de les Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears (SEMILLA)

A la Figura B.16 i la Figura B.17 es pot observar clarament com els cultius cereals i farratges predominen a l'illa. Els llegums, hortalisses, tubercles, cítrics, altres fruiters i la vinya representen menys del 2% del total d'hectàrees cultivades a Menorca.

B.1.2. Distribució dels cereals i farratges per municipis

Taula B.22: Percentatge de distribució (%ha) dels cereals i els farratges de Menorca per municipis (2016). Font: CIME

2016	Cereals	Farratges
Municipi	%ha	%ha
Alaior	16,46%	17,74%
Ciutadella	36,10%	38,29%
Ferrerries	11,27%	11,63%
Maó	16,93%	15,31%
Es Mercadal	13,32%	10,65%
Sant Lluís	0,95%	1,23%
Es Castell	1,97%	0,70%
Es Migjorn Gran	3,00%	4,46%
TOTAL	100%	100%

Taula B.23: Distribució per ha dels cereals i farratges de Menorca per municipis (2014). Elaboració pròpia.

2014	Cereals	Farratges	TOTAL
Municipi	ha	ha	ha
Alaior	318,7	3.560,5	3.879,2
Ciutadella	698,9	7.686,9	8.385,7
Ferrerries	218,2	2.333,7	2.551,9
Maó	327,7	3.073,0	3.400,7
Es Mercadal	257,8	2.137,9	2.395,7
Sant Lluís	18,4	247,4	265,7
Es Castell	38,1	139,5	177,7
Es Migjorn Gran	58,1	895,2	953,3
TOTAL	1.936,0	20.074,0	22.010,0

La distribució dels cereals i farratges per l'any 2014, Taula B.23, s'ha considerat que és la mateixa que la de l'any 2016 per falta de informació. Tot i la recerca i la comunicació interna amb agents del Consell Insular de Menorca i altres institucions de l'illa, no s'ha trobat aquesta informació.

B.2. CENS RAMADER

B.2.1. Distribució cens ramader per municipis (2014).

Taula B.24: Cens ramader de Menorca (2014). Font: registre de cartilles ramaderes (OBSAM).

		Alaior caps	Ciutadella caps	Ferrerries caps	Maó caps	Es Mercadal caps	Sant Lluís caps	Es Castell caps	Es Migjorn Gran caps
BOVÍ	femelles <6	161	378	76	143	277	8	15	21
	mascles <6	140	368	33	140	151	14	16	11
	femelles entre 6-24	514	1424	458	447	971	32	33	162
	mascles entre 6-24	173	747	104	125	167	38	25	22
	femelles >24	1195	3446	1363	1078	2249	93	49	435
	mascles >24	35	53	18	38	26	2	2	7
	TOTAL BOVÍ	2218	6416	2052	1971	3841	187	140	658
PORCÍ	Cria	283	1407	448	190	161	101	60	71
	Engreix	304	1003	299	272	203	118	61	50
	Recria	35	253	23	54	26	0	20	2
	Reposició	27	86	58	4	21	3	2	14
	Femelles	159	996	237	117	125	46	58	45
	Sementals	27	136	30	20	16	14	8	10
	TOTAL PORCÍ	835	3881	1095	657	552	282	209	192
CAPRÍ	Cria	117	143	146	97	64	20	10	12
	Reposició	8	52	17	19	48	3	0	1
	Femella	534	371	288	163	249	22	29	26
	Masclle	28	46	14	17	18	7	6	4
	TOTAL CAPRÍ	687	612	465	296	379	52	45	43
OVÍ	Cria	873	2520	431	749	968	184	150	198
	Reposició	230	643	74	146	170	36	66	70
	Femella	2428	5384	919	2235	1773	318	408	651
	Masclle	109	190	43	100	80	28	20	31
	TOTAL OVÍ	3640	8737	1467	3230	2991	566	644	950
EQUÍ	<6 m	12	11	9	14	1	3	3	1
	entre 6 - 12 m	12	21	7	24	6	9	4	6
	entre 12 – 36 m	61	136	42	34	31	22	10	31
	no reprod. >36 m	96	137	22	59	31	17	40	30
	eugues	253	490	100	242	119	80	61	66
	sementals	146	489	141	182	86	58	79	94
	TOTAL EQUÍ	580	1284	321	555	274	189	197	228

B.2.2. Distribució de l'aviram i conill per municipis (2014)

B.2.2.1. Càlculs previs

Tal com s'ha comentat a l'apartat de metodologia de treball, les dades pertinents de l'aviram i conills s'extreuen de les Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca (BOIB). En aquestes dades no hi figura la distribució per municipis dels animals i, a més, es donen els pollastres "broilers" i conills (adults i d'engreix) pel nombre de caps sacrificats a l'any. Treballar amb el nombre de caps sacrificat a l'any resultaria erroni ja que aquests animals tenen una vida mitjana molt inferior d'un any. Segons bibliografia consultada els pollastres són sacrificats als 42 dies de mitjana (Baéza *et al.*, 2012), mentre que els conills als 63 dies (Carabaño, 2003).

En definitiva, per calcular les aportacions de nutrients d'aquests animals s'haurà de dividir el nombre total d'animals sacrificats per 1 any (365 dies) i per la seva vida mitjana. A la Taula B.25 es mostren els valors d'aviram i conills sacrificats i la seva mitjana anual fent el càlcul pertinent.

Per altra banda, s'ha suposat una distribució de l'aviram i conills igual a la distribució mitjana de tota la resta d'animals. A la Taula B.26 es mostren el nombre total d'animals dels cens ramader i el seu percentatge de distribució per municipis per l'any 2014. A partir dels valors d'aquesta taula s'ha calculat la distribució d'aviram i conills (Taula B.27).

Taula B.25: Aviram i conills sacrificats i mitjana anual d'aviram i conills per l'any 2014. Font: Estadístiques de l'agricultura, la ramaderia i la pesca de les Illes Balears (SEMILLA).

		Animals sacrificats	Mitjana anual
		caps	caps
AVIRAM	Gallines ponedores	-	11480
	Pollastres "broilers"	49692	5718
CONILLS	Conills adults	698	120
	Conills d'engreix	2857	493

Taula B.26: Nombre total d'animals i percentatge de distribució per municipis dels animals dels cens ramader per l'any 2014.

Alaior	Ciutadella	Ferrerries	Maó	Es Mercadal	Sant Lluís	Es Castell	Es Migjorn Gran	TOTAL
(caps)	caps	caps	caps	caps	caps	caps	caps	caps
7960	20930	5400	6709	8037	1276	1235	2071	53618
14,8%	39,0%	10,1%	12,5%	15,0%	2,4%	2,3%	3,9%	100%

B.2.2.1. Distribució aviram i conills per municipis (2014)

Taula B.27: Distribució de l'aviram i conills per municipis en funció de la distribució del cens ramader de la Taula B.26 (2014).

		Alaior caps	Ciutadella caps	Ferrerries caps	Maó caps	Es Mercadal caps	Sant Lluís caps	Es Castell caps	Es Migjorn Gran caps
AVIRAM	Gallines ponedores	1704	4481	1156	1436	1721	273	264	443
	Pollastres "broilers"	849	2232	576	715	857	136	132	221
CONILLS	Conills adults	18	47	12	15	18	3	3	5
	Conills d'engreix	73	192	50	62	74	12	11	19

ANNEX C. COEFICIENTS D'EXTRACCIONS DE NUTRIENTS (N, P, K) DELS DIFERENTS CULTIUS DE MENORCA EN FUNCIÓ DELS ESCENARIS PROPOSATS

Els valors dels coeficients d'extraccions de nutrients estan basats en la normativa o reglament de cada Comunitat Autònoma estudiada, tot i que en alguns casos aquesta informació és insuficient i s'han hagut de fer estimacions, tot contrastant amb fonts bibliogràfiques. La informació extreta d'alguna font diferent a la normativa de l'escenari corresponent està detalladament citada. A continuació, es descriuen les estimacions generals que s'han dut a terme pel càlcul de coeficients d'extraccions de nutrients d'alguns cultius.

- La normativa de les Illes Balears i la de Múrcia no contemplen les extraccions de fòsfor (P) ni potassi (K) dels cultius, de manera que s'han estimat els valors dels coeficients seguint la relació N:P:K de la normativa de Catalunya. A la Taula C.28 i a la Taula C.12 es resumeix dites relacions.

Taula C.28: Relacions N:P:K dels coeficients d'extraccions de nutrients dels cereals i farratges de Menorca a partir de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).

	CULTIU	%P sobre N	%K sobre N
CEREALS	Blat	21,08%	68,97%
	Ordi	23,65%	83,33%
	Civada	20,38%	100,00%
	Blat de moro	20,01%	83,33%
FARRATGES	Cereals d'hivern	20,90%	89,54%
	Blat de moro	20,15%	96,15%
	Margall	15,88%	121,21%
	Alfals	9,26%	63,13%
	Trèvol	19,65%	45,83%
	Mescles	16,33%	71,84%
	Enclova	16,38%	45,83%
	Veça	15,28%	41,67%
	Praderies polifites	16,69%	76,24%
	Sorgo	17,47%	78,57%

Taula C.29: Relacions N:P:K dels coeficients d'extraccions de nutrients dels cultius menors de Menorca a partir de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).

	CULTIU	%P sobre N	%K sobre N
Llegums	Favó	31,54%	64,81%
	Pèsols	19,85%	86,36%
Hortalisses	Col	15,28%	127,08%
	Lletuga	19,21%	176,67%
	Síndria	21,83%	114,58%
	Meló	24,26%	192,13%
	Carabassó	18,71%	130,95%
	Cogombre	19,10%	91,15%
	Albergínia	17,86%	109,85%
	Tomàtiga	18,92%	147,22%
	Pebre	17,24%	127,19%
	Fraula i fraulot	43,67%	72,92%
	Carxofa	14,78%	147,44%
	Ceba	22,78%	123,19%
	Alls	16,83%	126,45%
	Altres hortalisses	16,83%	126,45%
	Porros	18,71%	115,08%
	H. Aromàtiques	16,83%	126,45%
Patata	Patata	18,28%	155,04%
Cítrics	Tarongers	8,73%	107,14%
	Mandarines	8,73%	107,14%
Fruiters no cítrics	de pinyol	11,86%	64,57%
	de llavor	11,76%	102,56%
	altres fruiters	11,82%	77,51%
Olivera	olives per a tafona	11,64%	111,11%
Vinya	Raïm per a vinificació	8,21%	66,83%

- En el cas del càlcul de les extraccions de nutrients d'alguns farratges s'ha estimat el valor a partir de les consideracions següents:
 - o Els cereals d'hivern, segons l'article de Pujol i Valero (2000) es consideren les espècies següents: el blat (*Triticum aestivum* L.), la civada (*Avena sativa* L.), l'ordi (*Hordeum vulgare* L.), el sègol (*Secate cereale* L.) i el triticle (*X Triticosecale Wittmak*). S'ha considerat la mitjana de les extraccions de nutrients dels tres primers cultius i el triticle. Aquest últim, tot i no aparèixer a la taula de produccions dels cultius de Menorca directament, és una espècie que es cultiva a l'illa. Per altra banda, el sègol és una espècie botànica que no s'adapta a les condicions ambientals de l'illa (Bustamante *et. al.*, 2002), per tant, no el considerem. Aquest càlcul només s'ha realitzat pels escenaris 2 i 3; a la normativa de les Illes Balears (escenari 1) apareix el valor d'aquest cultiu.

- Es considera per les extraccions de nutrients de les mescles de farratges la mitjana de tots els farratges. Es tracta de mescles inespecífiques de farratges i altres farratges i pastures (SEMILLA, 2014).
- Per les extraccions de nutrients de les praderies polifites s'han estimat la mitjana de tots els cereals i farratges que es cultiven a Menorca (López, 2009).

C.1. ESCENARI 1. Normativa de les Illes Balears

Taula C.30: Coeficients d'extraccions de nitrogen dels cereals i farratges segons la normativa de les Illes Balears (BOIB, 2013) i estimacions de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya.

	CULTIU	kg N/t	kg P/t ¹	kg K/t ¹
CEREALS	Blat	30,0	6,3	20,7
	Ordi	24,0	5,7	20,0
	Civada	28,0	5,7	28,0
	Blat de moro	27,0	5,4	22,5
FARRATGES*	Cereals d'hivern	18,0	3,8	16,1
	Blat de moro	13,0	2,6	12,5
	Margall	22,0	3,5	26,7
	Alfals	30,0	2,8	18,9
	Trèvol ²	20,0	3,9	9,2
	Mescles	21,4	3,5	15,4
	Enclova ²	23,5	3,9	10,8
	Veça ²	21,1	3,2	8,8
	Praderies polifites	23,3	3,9	17,8
	Sorgo ²	23,6	4,1	18,5

*Les extraccions de N, P i K dels farratges estan calculades sobre tones de matèria seca.

¹ Extraccions de P i K estimades segons la relació N:P:K de les dades de la normativa de Catalunya (Taula C.28).

² Extraccions de nutrients estimades segons Urbano (2002).

Taula C.31: Coeficients d'extraccions de nitrogen dels cultius menors de Menorca segons la normativa de les Illes Balears (BOIB, 2013) i estimacions de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya.

	CULTIU	kg N/t ¹	kg N/ha ²	kg P/t ³	kg K/t ³
Llegums	Favó	10,0		3,2	6,5
	Pèsols	10,0		2,0	8,6
Hortalisses	Col	4,0		0,6	5,1
	Lletuga	2,5		0,5	4,4
	Síndria	2,5		0,5	2,9
	Meló	3,5		0,8	6,7
	Carabassó	3,5		0,7	4,6
	Cogombre ⁴	7		1,3	6,4
	Albergínia	4,5		0,8	4,9
	Tomàtiga	3,0		0,6	4,4
	Pebre	5,0		0,9	6,4
	Fraula i fraulot	5,0		2,2	3,6
	Carxofa	13,0		1,9	19,2
	Ceba	2,3		0,5	2,8
	Alls ⁵	4,6		0,8	5,8
	Altres hortalisses ⁵	4,6		0,8	5,8
	Porros	4,0		0,7	4,6
	H. Aromàtiques ⁵	4,6		0,8	5,8
Patata	Patata	4,5		0,8	7,0
Cítrics ⁶	Tarongers		144,0	0,0	0,0
	Mandarines		144,0	0,0	0,0
Fruiters no cítrics ⁷	de pinyol	1,1	50,0	0,1	0,7
	de llavor	0,7	50,0	0,1	0,7
	altres fruiters	10,5	30,0	1,2	8,1
Olivera	olives per a tafona	8,0	50,0	0,9	8,9
Vinya	Raïm per a vinificació	7,0	40,0	0,6	4,7

¹ Pels cultius llenyosos: kg N/t fruita (excepte cítrics).

² Es considera que les necessitats d'extraccions de N dels cultius llenyosos és la suma dels kg de N/t i els kg de N/ha (excepte cítrics).

³ Extraccions de P i K estimades segons la relació N:P:K de les dades de la normativa de Catalunya (Taula C.12).

⁴ Extraccions de nitrogen estimades segons Urbano (2002).

⁵ Pel càlcul de les extraccions d'aquests cultius s'ha realitzat la mitjana de les extraccions de tots els altres cultius que formen part del mateix grup.

⁶ Les extraccions de N dels cítrics es mostren a la normativa en funció del diàmetre de la copa de l'arbre. En aquest cas s'ha suposat un diàmetre de 300 cm.

⁷ Mitjana dels valors dels fruiters que apareixen a la taula de la normativa de les Illes Balears. Pels fruiters no cítrics de pinyol s'ha realitzat la mitjana dels següents cultius: melicotoner, prunera i albercoquer, mentre que pels de llavor s'han considerat: perera i pomera. Per altra banda, pels altres fruiters no cítrics s'han considerat: garrover i ametller. A més, s'ha agafat el valor de les extraccions de N del tercer any i s'ha suposat que tots ells són de regadiu.

C.2. ESCENARI 2. Normativa de Catalunya

Taula C.32: Coeficients d'extraccions de nutrients (N, P i K) de cereals i farratges segons la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).

	CULTIU	kg N/t sms	kg P/t sms	kg K/t sms
CEREALS	Blat	29,0	6,1	20,0
	Ordi	24,0	5,7	20,0
	Civada	30,0	6,1	30,0
	Blat de moro	24,0	4,8	20,0
FARRATGES	Cereals d'hivern	23,5	4,9	21,0
	Blat de moro	13,0	2,6	12,5
	Margall	22,0	3,5	26,7
	Alfals	33,0	3,1	20,8
	Trèvol ¹	20,0	3,9	9,2
	Mescles	23,9	3,9	17,2
	Enclova ¹	23,5	3,9	10,8
	Veça ¹	21,1	3,2	8,8
	Praderies polifites	24,8	4,1	18,9
	Sorgo	35,0	6,1	27,5

¹ Extraccions de nutrients estimades segons Urbano (2002).

La Taula C.32 s'ha referit a una producció de 1000 kg de matèria seca (sms). S'ha considerat que les extraccions de nutrients dels cultius cereals són del gra i la palla.

Taula C.33: Coeficients d'extraccions de nutrients (N, P i K) de cultius menors de Menorca segons la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).

	CULTIU	kg N/t	kg P/t ¹	kg K/t ¹
Llegums	Favó ²	9,0	7,4	37,5
	Pèsols	27,5	5,5	23,8
Hortalisses	Col	4,0	0,6	5,1
	Lletuga	2,5	0,5	4,4
	Síndria	2,4	0,5	2,8
	Meló	3,6	0,9	6,9
	Carabassó	3,5	0,7	4,6
	Cogombre	3,2	0,6	2,9
	Albergínia	4,4	0,8	4,8
	Tomàtiga	3,0	0,6	4,4
	Pebre	3,8	0,7	4,8
	Fraula i fraulot ²	8,0	0,7	5,6
	Carxofa	13,0	1,9	19,2
	Ceba	2,3	0,5	2,8
	Alls ³	4,5	0,7	5,6
	Altres hortalisses ³	4,5	0,7	5,6
	Porros	4,2	0,8	4,8
	H. Aromàtiques ³	4,5	0,7	5,6
Patata	Patata	4,3	0,8	6,7
Cítrics	Tarongers	3,5	0,3	3,8
	Mandarines	3,5	0,3	3,8
Fruiters no cítrics	de pinyol ⁴	5,0	0,6	3,3
	de llavor ⁴	2,6	0,3	2,7
	altres fruiters ³	3,8	0,5	3,0
Olivera	olives per a tafona	15,0	1,7	16,7
Vinya	Raïm per a vinificació	10,1	0,8	6,8

¹ S'ha realitzat la conversió dels valors de la taula d'extraccions de la normativa de Catalunya. Conversió P₂O₅ a P (multiplicació per 0,437); conversió K₂O a K (multiplicació per 0,437).

² Extraccions de nutrients estimades segons Urbano (2002).

³ Pel càlcul de les extraccions d'aquests cultius s'ha realitzat la mitjana de les extraccions de tots els altres cultius que formen part del mateix grup.

⁴ Mitjana dels valors dels fruiters que apareixen a la taula de la normativa de Catalunya. Pels fruiters no cítrics de pinyol s'ha realitzat la mitjana dels següents cultius: cirera, presseguer i prunera, mentre que pels de llavor s'han considerat: perera i pomera. Aquests són els fruiters que apareixen a la normativa.

C.3. ESCEANARI 3. Normativa de Múrcia

Pel càlcul de les extraccions de nutrients d'aquest escenari s'ha hagut de recórrer majoritàriament a fonts bibliogràfiques per la falta de dades, sobretot pels cereals i farratges.

Taula C.34: Coeficients d'extraccions de nutrients (N, P i K) de cereals i farratges segons la normativa de Múrcia (BORM, 2016).

	CULTIU	kg N/t	kg P/t¹	kg K/t¹
CEREALS	Blat ²	26,3	5,5	18,1
	Ordi ²	20,1	4,8	16,8
	Civada ³	27,0	5,5	27,0
	Blat de moro	24,5	4,9	20,4
FARRATGES*	Cereals d'hivern	21,1	4,4	18,9
	Blat de moro ²	20,6	4,2	19,8
	Margall	22,0	3,5	26,7
	Alfals ⁴	27,0	2,5	17,0
	Trèvol ²	20,0	3,9	9,2
	Mescles	22,4	3,7	16,1
	Enclova ²	23,5	3,9	10,8
	Veça ²	21,1	3,2	8,8
	Praderies polifites	23,1	3,9	17,6
	Sorgo ²	23,6	4,1	18,5

¹ Extraccions de P i K estimades segons la relació N:P:K de les dades de la normativa de Catalunya (Taula C.28).

² Extraccions de nutrients estimades segons Urbano (2002).

³ Extraccions de nutrients estimades segons López (2009).

⁴ Extraccions de nutrients estimades segons INPOFOS (1999).

Taula C.35: Coeficients d'extraccions de nutrients (N, P i K) de cultius menors de Menorca segons la normativa de Múrcia (BORM, 2016).

	CULTIU	kg N/t	kg P/t ¹	kg K/t ¹
Llegums	Favó ²	9,0	2,8	5,8
	Pèsols ²	9,0	1,8	7,8
Hortalisses	Col	6,0	0,9	7,6
	Lletuga	3,3	0,6	5,7
	Síndria	2,8	0,6	3,2
	Meló	4,3	1,0	8,2
	Carabassó	4,5	0,8	5,9
	Cogombre ²	7,0	1,3	6,4
	Albergínia	4,0	0,7	4,4
	Tomàtiga	3,3	0,6	4,8
	Pebre	3,8	0,6	4,8
	Fraula i fraulot ²	8,0	3,5	5,8
	Carxofa	10,0	1,5	14,7
	Ceba	2,8	0,6	3,4
	Alls	6,8	1,1	8,5
	Altres hortalisses ³	5,0	0,8	6,3
	Porros ²	3,5	0,7	4,0
	H. Aromàtiques ³	5,0	0,8	6,3
Patata	Patata	3,8	0,7	5,8
Cítrics	Tarongers	5,9	0,5	6,3
	Mandarines	6,2	0,5	6,6
Fruiters no cítrics	de pinyol ⁴	4,3	0,5	2,7
	de llavor	3,5	0,4	3,6
	altres fruiters ⁵	40,0	4,7	31,0
Olivera	olives per a tafona ²	11,0	1,3	12,2
Vinya	Raïm per a vinificació	7,8	0,6	5,2

¹ Extraccions de P i K estimades segons la relació N:P:K de la Catalunya. Relacions mostrades a la Taula C.12.

² Extraccions de nutrients estimades segons (Urbano, 2002).

³ Pel càlcul de les extraccions d'aquests cultius s'ha realitzat la mitjana de les extraccions de tots els altres cultius que formen part del mateix grup.

⁴ Mitjana dels valors dels fruiters de pinyol que apareixen a la taula de la normativa de Múrcia: albercoquer, cirerer i presseguer.

⁵ S'han considerat els fruits secs (ametller).

ANNEX D. EQUIVALÈNCIES DE NUTRIENTS (N, P, K) DE LES DEJECCIONS RAMADERES A MENORCA EN FUNCIÓ DELS ESCENARIS PROPOSATS

Tal com s'ha dit a l'apartat de metodologia de treball, la font d'informació de les aportacions de nutrients prové de les normatives o reglaments de cada comunitat autònoma. Tot i així, en el cas de l'escenari 1 i 3 no hi ha les equivalències de fòsfor ni potassi de les dejeccions ramaderes. És per aquest motiu que s'han hagut d'estimar aquests valor i s'ha decidit fer-ho, al igual que les extraccions dels cultius, seguint la relació N:P:K de les equivalències de la normativa de Catalunya. A la Taula D.36 es mostren dites relacions.

Taula D.36: Relacions N:P:K de les equivalències de nutrients de les dejeccions ramaderes a partir la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).

		% P sobre N	% K sobre N
BOVÍ	femelles <6	22,98%	52,63%
	mascles <6	22,98%	52,63%
	femelles entre 6-24	38,21%	87,50%
	mascles entre 6-24	38,21%	87,50%
	femelles >24	19,60%	147,72%
	mascles >24	13,06%	62,33%
PORCÍ	Cria	23,85%	29,76%
	Engreix	14,46%	28,74%
	Recría	21,08%	46,94%
	Reposició	21,08%	46,94%
	Femelles	13,76%	22,50%
	Sementals	56,59%	126,00%
CAPRÍ	Cria	21,83%	75,00%
	Reposició	21,83%	75,00%
	Femella	21,83%	75,00%
	Mascle	21,83%	75,00%
OVÍ	Cria	13,97%	71,67%
	Reposició	21,83%	83,33%
	Femella	13,97%	71,67%
	Mascle	21,83%	83,33%
EQUÍ	<6 m	6,11%	45,56%
	entre 6 -12 m	12,09%	90,11%
	entre 12 - 36m	14,11%	105,13%
	no repr. >36 m	15,81%	117,82%
	eugues	15,81%	117,82%
	sementals	15,81%	117,82%
AVIRAM	Gallines ponedores	18,17%	26,67%
	Pollastre "broilers"	41,88%	67,05%
CONILLS	Conills adults	31,56%	55,56%
	Conills d'engreix	30,46%	53,61%

D.1. ESCENARI 1: Normativa de les Illes Balears

Taula D.37: Equivalències de nitrogen de les dejeccions ramaderes segons la normativa de les Illes Balears (BOIB, 2013) i estimacions de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya.

		kg N/plaça i any	kg P/plaça i any ¹	kg K/plaça i any ¹
BOVÍ	femelles <6	18,00	4,14	9,47
	mascles <6	18,00	4,14	9,47
	femelles entre 6-24	42,00	16,05	36,75
	mascles entre 6-24	36,00	13,76	31,50
	femelles >24	60,00	11,76	88,63
	mascles >24	60,00	7,84	37,40
PORCÍ	Cria	1,20	0,29	0,36
	Engreix	7,20	1,04	2,07
	Recria	8,40	1,77	3,94
	Reposició	8,40	1,77	3,94
	Femelles	15,00	2,06	3,38
	Sementals	18,00	10,19	22,68
CAPRÍ	Cria	1,20	0,26	0,90
	Reposició	6,00	1,31	4,50
	Femella	9,00	1,97	6,75
	Masclle	6,00	1,31	4,50
OVÍ	Cria	1,20	0,17	0,86
	Reposició	6,00	1,31	5,00
	Femella	9,00	1,26	6,45
	Masclle	6,00	1,31	5,00
EQUÍ	<6 m	18,00	1,10	8,20
	entre 6 -12 m	18,00	2,18	16,22
	entre 12 - 36m	18,00	2,54	18,92
	no repr. >36 m	36,00	5,69	42,41
	eugues	54,00	8,54	63,62
	sementals	54,00	8,54	63,62
AVIRAM	Gallines ponedores	0,50	0,09	0,13
	Pollastre "broilers"	0,20	0,08	0,13
CONILLS	Conills adults	0,60	0,19	0,33
	Conills d'engreix	0,20	0,06	0,11

¹ Les aportacions de N i P estan calculades a partir de la relació N:P:K de les dades de la normativa de Catalunya (Taula D.36).

D.2. ESCENARI 2: Normativa de Catalunya

Taula D.38: Coeficients estàndards de ramaderia segons la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).

		t fem/plaça i any	kg P2O6/t i any	kg P/t i any	kg K2O/t i any	kg K/t i any
BOVÍ	femelles <6	0,60	5,00	2,18	6,00	5,00
	mascles <6	0,60	5,00	2,18	6,00	5,00
	femelles entre 6-24	7,00	5,00	2,18	6,00	5,00
	mascles entre 6-24	7,00	5,00	2,18	6,00	5,00
	femelles >24	18,00	2,00	0,87	7,90	6,58
	mascles >24	12,00	2,00	0,87	5,00	4,17
PORCÍ	Cria	0,25	2,60	1,14	1,70	1,42
	Engreix	1,00	2,40	1,05	2,50	2,08
	Recría	1,14	3,60	1,57	4,20	3,50
	Reposició	1,14	3,60	1,57	4,20	3,50
	Femelles	2,25	2,10	0,92	1,80	1,50
	Sementals	6,48	3,60	1,57	4,20	3,50
CAPRÍ	Cria	0,24	5,00	2,18	9,00	7,50
	Reposició	0,36	5,00	2,18	9,00	7,50
	Femella	0,72	5,00	2,18	9,00	7,50
	Masclle	0,36	5,00	2,18	9,00	7,50
OVÍ	Cria	0,30	3,20	1,40	8,60	7,17
	Reposició	0,45	5,00	2,18	10,00	8,33
	Femella	0,90	3,20	1,40	8,60	7,17
	Masclle	0,45	5,00	2,18	10,00	8,33
EQUÍ	<6 m	0,64	2,10	0,92	8,20	6,83
	entre 6 -12 m	3,60	2,10	0,92	8,20	6,83
	entre 12 - 36m	7,00	2,10	0,92	8,20	6,83
	no repr. >36 m	11,00	2,10	0,92	8,20	6,83
	eugues	11,00	2,10	0,92	8,20	6,83
	sementals	11,00	2,10	0,92	8,20	6,83
AVIRAM	Gallines ponedores	0,02	10,40	4,54	8,00	6,67
	Pollastre "broilers"	0,01	21,10	9,21	17,70	14,75
CONILLS	Conills adults	0,11	10,30	4,50	9,50	7,92
	Conills d'engreix	0,03	10,30	4,50	9,50	7,92

Taula D.39: Equivalències de nutrients (N, P, K) de les dejeccions ramaderes segons la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).

		kg N/plaça i any	kg P/plaça i any	kg K/plaça i any
BOVÍ	femelles <6	5,70	1,31	3,00
	mascles <6	5,70	1,31	3,00
	femelles entre 6-24	40,00	15,28	35,00
	mascles entre 6-24	40,00	15,28	35,00
	femelles >24	80,22	15,72	118,50
	mascles >24	80,22	10,48	50,00
PORCÍ	Cria	1,19	0,28	0,35
	Engreix	7,25	1,05	2,08
	Recría	8,50	1,79	3,99
	Reposició	8,50	1,79	3,99
	Femelles	15,00	2,06	3,38
	Sementals	18,00	10,19	22,68
CAPRÍ	Cria	2,40	0,52	1,80
	Reposició	3,60	0,79	2,70
	Femella	7,20	1,57	5,40
	Masclle	3,60	0,79	2,70
OVÍ	Cria	3,00	0,42	2,15
	Reposició	4,50	0,98	3,75
	Femella	9,00	1,26	6,45
	Masclle	4,50	0,98	3,75
EQUÍ	<6 m	9,60	0,59	4,37
	entre 6 -12 m	27,30	3,30	24,60
	entre 12 - 36m	45,50	6,42	47,83
	no repr. >36 m	63,80	10,09	75,17
	eugues	63,80	10,09	75,17
	sementals	63,80	10,09	75,17
AVIRAM	Gallines ponedores	0,50	0,09	0,13
	Pollastre "broilers"	0,22	0,09	0,15
CONILLS	Conills adults	1,60	0,50	0,89
	Conills d'engreix	0,44	0,13	0,24

D.3. ESCENARI 3: Normativa de Múrcia

Taula D.40: Equivalències de nitrogen de les dejeccions ramaderes segons la normativa de Múrcia (BORM, 2016) i estimacions de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya.

		kg N/plaça i any	kg P/plaça i any ¹	kg K/plaça i any ¹
BOVÍ	femelles <6	25,20	5,79	13,26
	mascles <6	25,20	5,79	13,26
	femelles entre 6-24	52,92	20,22	46,31
	mascles entre 6-24	52,92	20,22	46,31
	femelles >24	65,24	12,78	96,37
	mascles >24	65,24	8,52	40,66
PORCÍ	Cria	1,80	0,43	0,54
	Engreix	7,25	1,05	2,08
	Recria	8,50	1,79	3,99
	Reposició	8,50	1,79	3,99
	Femelles	15,28	2,10	3,44
	Sementals	15,93	9,02	20,07
CAPRÍ	Cria	6,00	1,31	4,50
	Reposició	6,00	1,31	4,50
	Femella	6,00	1,31	4,50
	Masclle	6,00	1,31	4,50
OVÍ	Cria	3,76	0,53	2,69
	Reposició	8,50	1,86	7,08
	Femella	8,50	1,19	6,09
	Masclle	8,50	1,86	7,08
EQUÍ	<6 m	9,60	0,59	4,37
	entre 6 -12 m	27,30	3,30	24,60
	entre 12 - 36m	45,50	6,42	47,83
	no repr. >36 m	63,80	10,09	75,17
	eugues	63,80	10,09	75,17
	sementals	63,80	10,09	75,17
AVIRAM	Gallines ponedores	0,78	0,14	0,21
	Pollastre "broilers"	0,78	0,33	0,52
CONILLS	Conills adults	2,61	0,82	1,45
	Conills d'engreix	0,31	0,09	0,17

¹ Les aportacions de N i P estan calculades a partir de la relació N:P:K de les dades de la normativa de Catalunya (Taula D.36).

ANNEX E: EXTRACCIONS DE NUTRIENTS (N, P, K) PER MUNICIPIS DELS CEREALS I FARRATGES DE MENORCA EN FUNCIÓ DELS ESCENARIS PROPOSATS PER L'ANY 2014

Per tal de conèixer les extraccions de nutrients dels cereals i farratges de Menorca de l'any 2014 s'han hagut de fer una sèrie d'estimacions, tal com s'ha comentat a l'apartat 8.3.1 de metodologia de treball. En primer lloc s'han calculat les extraccions de nutrients de les diferents espècies cultivades de cereals i farratges a partir de la fórmula 2 del mateix apartat.

A partir de la distribució de les hectàrees de cereals i farratges per municipis (Taula B.6) i els kilograms de nutrients per hectàrees dels diferents escenaris (Taula E.42, Taula E.45 i Taula E.48) s'ha pogut calcular les extraccions totals de nutrients per municipis dels cereals i farratges pels diferents escenaris proposats (Taula E.43, Taula E.46 i Taula E.50).

E.1. ESCENARI 1. Normativa de les Illes Balears

E.1.1. Extraccions de nutrients (kg N, P i K) pels diferent cultius de cereals i farratges

Taula E.41: Extraccions de nitrogen dels cereals i farratges de Menorca segons la normativa de les Illes Balears (BOIB, 2013) i extraccions estimades de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009) a l'any 2014.

	CULTIU	Potencial N admissible (kg N)	Potencial P admissible (kg P)	Potencial K admissible (kg K)
CEREALS	Blat	2.490,0	524,9	1.717,2
	Ordi	15.048,0	3.559,4	12.540,0
	Civada	27.300,0	5.563,3	27.300,0
	Blat de moro	1.080,0	216,2	900,0
	TOTAL	45.918,0	9.863,8	42.457,2
FARRATGES	Cereals d'hivern	1.271.448,0	265.795,6	1.138.441,9
	Blat de moro	3.081,0	621,0	2.962,5
	Margall	768.504,0	122.033,2	931.520,0
	Alfals	330,0	30,6	208,3
	Trèvol	4.000,0	786,0	1.833,3
	Mescles	34.193,6	5.582,7	24.563,1
	Enclova	3.035,3	497,0	1.391,2
	Sorgo	1.581,2	276,2	1.242,4
	TOTAL	2.086.173,1	395.622,3	2.102.162,8

Taula E.42: kilograms de nutrients per hectàrees (kg N, P i K /ha) admissibles pels cereals i farratges de Menorca a l'any 2014 calculats a partir de la Taula E.41 i la Taula B.1.

	kg N/ha	kg P/ha	kg K/ha
CEREALS	23,72	5,09	21,93
FARRATGES	103,92	19,71	104,72

E.1.2. Extraccions de nutrients (kg N, P i K) per municipis

Taula E.43: Extraccions per municipis de nitrogen dels cereals i farratges de Menorca segons la normativa de les Illes Balears (BOIB, 2013) i extraccions estimades de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009) a l'any 2014.

Municipi	Potencial N admissible (kg N)		Potencial P admissible (kg P)		Potencial K admissible (kg K)	
	Farratges	Cereals	Farratges	Cereals	Farratges	Cereals
Alaior	370.018,5	7.560,1	70.170,4	1.624,0	372.854,5	6.990,3
Ciutadella	798.849,8	16.575,5	151.494,0	3.560,6	804.972,7	15.326,3
Ferrerries	242.523,2	5.175,9	45.992,1	1.111,9	244.382,0	4.785,8
Maó	319.361,4	7.772,7	60.563,8	1.669,7	321.809,2	7.186,9
Es Mercadal	222.176,6	6.115,3	42.133,6	1.313,7	223.879,5	5.654,4
Sant Lluís	25.705,9	435,9	4.874,9	93,6	25.903,0	403,1
Es Castell	14.502,4	904,5	2.750,2	194,3	14.613,5	836,3
Es Migjorn Gran	93.035,3	1.378,0	17.643,2	296,0	93.748,4	1.274,2
TOTAL	2.086.173,1	45.918,0	395.622,3	9.863,8	2.102.162,8	42.457,2

E.2. ESCENARI 2. Normativa de Catalunya

E.2.1. Extraccions de nutrients (kg N, P i K) pels diferents cultius de cereals i farratges

Taula E.44: Extraccions de nutrients (N, P i K) dels cereals i farratges de Menorca a partir de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009) a l'any 2014.

	CULTIU	Potencial N admissible (kg N)	Potencial P admissible (kg P)	Potencial K admissible (kg K)
CERALS	Blat	2.094,1	441,5	1.444,2
	Ordi	13.377,7	3.164,3	11.148,1
	Civada	26.822,3	5.466,0	26.822,3
	Blat de moro	827,5	165,6	689,6
	TOTAL	43.121,5	9.237,3	40.104,1
FARRATGES	Cereals d'hivern	1.659.946,0	347.010,9	1.486.299,2
	Blat de moro	3.081,0	621,0	2.962,5
	Margall	768.504,0	122.033,2	931.520,0
	Alfals	363,0	33,6	229,2
	Trèvol	4.000,0	786,0	1.833,3
	Mescles	38.168,6	6.231,7	27.418,6
	Enclova	3.035,3	497,0	1.391,2
	Sorgo	2.345,0	409,6	1.842,5
	TOTAL	2.479.442,9	477.623,0	2.453.496,4

Taula E.45: kilograms de nutrients per hectàrees (kg N, P i K /ha) admissibles pels cereals i farratges de Menorca a l'any 2014 calculats a partir de la Taula E.41, Taula E.44 i la Taula B.1.

	kg N/ha	kg P/ha	kg K/ha
CEREALS	22,27	4,77	20,71
FARRATGES	123,52	23,79	122,22

E.2.2. Extraccions de nutrients (kg N, P i K) per municipis

Taula E.46: Extraccions per municipis de nutrients (N, P i K) de cereals i farratges de Menorca per l'any 2014 a partir de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009).

Municipi	Potencial N admissible (kg N)		Potencial P admissible (kg P)		Potencial K admissible (kg K)	
	Farratges	Cereals	Farratges	Cereals	Farratges	Cereals
Alaior	439.771,6	7.099,7	84.714,6	1.520,9	435.169,5	6.602,9
Ciutadella	949.443,1	15.566,1	182.894,3	3.334,5	939.507,5	14.476,8
Ferrerries	288.241,8	4.860,7	55.524,9	1.041,2	285.225,5	4.520,6
Maó	379.565,1	7.299,4	73.116,8	1.563,6	375.593,1	6.788,6
Es Mercadal	264.059,7	5.742,9	50.866,7	1.230,2	261.296,4	5.341,0
Sant Lluís	30.551,8	409,4	5.885,3	87,7	30.232,1	380,7
Es Castell	17.236,3	849,4	3.320,3	182,0	17.055,9	789,9
Es Migjorn Gran	110.573,6	1.294,1	21.300,1	277,2	109.416,5	1.203,5
TOTAL	2.479.442,9	43.121,5	477.623,0	9.237,3	2.453.496,4	40.104,1

E.3. ESCENARI 3. Normativa de Múrcia

E.3.1. Extraccions de nutrients (kg N, P i K) pels diferents cultius de cereals i farratges

Taula E.47: Extraccions de nitrogen dels cereals i farratges de Menorca segons la normativa de Múrcia (BORM, 2016) i extraccions estimades de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009) a l'any 2014.

	CULTIU	Potencial N admissible (kg N)	Potencial P admissible (kg P)	Potencial K admissible (kg K)
CEREALS	Blat	2.182,9	460,2	1.505,4
	Ordi	12.602,7	2.981,0	10.502,3
	Civada	26.325,0	5.364,6	26.325,0
	Blat de moro	980,0	196,1	816,7
	TOTAL	42.090,6	9.001,9	39.149,4
FARRATGES	Cereals d'hivern	1.490.419,6	311.571,5	1.334.506,9
	Blat de moro	4.882,2	984,0	4.694,4
	Margall	768.504,0	122.033,2	931.520,0
	Alfals	297,0	27,5	187,5
	Trèvol	4.000,0	786,0	1.833,3
	Mescles	35.731,7	5.833,8	25.668,0
	Enclova	3.035,3	497,0	1.391,2
	Sorgo	1.581,2	276,2	1.242,4
	TOTAL	2.308.451,0	442.009,3	2.301.043,7

Taula E.48: Taula E.49: kilograms de nutrients per hectàrees (kg N, P i K /ha) admissibles pels cereals i farratges de Menorca a l'any 2014 calculats a partir de la Taula E.47Taula E.41 i la Taula B.1.

	kg N/ha	kg P/ha	kg K/ha
CEREALS	21,74	4,65	20,22
FARRATGES	115,00	22,02	114,63

E.3.2. Extraccions de nutrients (kg N, P i K) per municipis

Taula E.50: Extraccions per municipis de nitrogen dels cereals i farratges de Menorca segons la normativa de Múrcia (BORM, 2016) i extraccions estimades de fòsfor i potassi a partir de la relació N:P:K de la normativa de Catalunya (DOGC, 2009) a l'any 2014.

Municipi	Potencial N admissible (kg N)		Potencial P admissible (kg P)		Potencial K admissible (kg K)	
	Farratges	Cereals	Farratges	Cereals	Farratges	Cereals
Alaior	409.443,2	6.929,9	78.397,9	1.482,1	408.129,4	6.445,7
Ciutadella	883.965,8	15.193,9	169.256,8	3.249,5	881.129,4	14.132,2
Ferrerries	268.363,5	4.744,5	51.384,7	1.014,7	267.502,4	4.412,9
Maó	353.388,8	7.124,9	67.664,9	1.523,8	352.254,9	6.627,0
Es Mercadal	245.849,1	5.605,6	47.073,8	1.198,9	245.060,3	5.213,9
Sant Lluís	28.444,8	399,6	5.446,5	85,5	28.353,6	371,7
Es Castell	16.047,6	829,1	3.072,7	177,3	15.996,1	771,1
Es Migjorn Gran	102.948,0	1.263,2	19.711,9	270,2	102.617,7	1.174,9
TOTAL	2.308.451,0	42.090,6	442.009,3	9.001,9	2.301.043,7	39.149,4

ANNEX F. APORTACIONS DE NUTRIENTS (N, P, K) PER MUNICIPIS DE LES DEJECCIONS RAMADERES EN FUNCIÓ DELS ESCENARIS PROPOSATS PER L'ANY 2014

El càlcul de les aportacions de nutrients (N, P, K) de les dejeccions ramaderes s'ha dut a terme a partir de la informació de l'Annex B.2. i l'Annex D, seguint la metodologia de càlcul descrita a l'apartat 9.3.2 de la metodologia de treball.

F.1. ESCENARI 1. Normativa de les Illes Balears

F.1.1. Aportacions de nitrogen (kg N) per municipis

Taula F.51: Aportacions de N (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 1.

		Alaior kg N	Ciutadella kg N	Ferrerries kg N	Maó kg N	Es Mercadal kg N	Sant Lluís kg N	Es Castell kg N	Es Migjorn Gran kg N
BOVÍ	femelles <6	2.898,0	6.804,0	1.368,0	2.574,0	4.986,0	144,0	270,0	378,0
	mascles <6	2.520,0	6.624,0	594,0	2.520,0	2.718,0	252,0	288,0	198,0
	femelles entre 6-24	21.588,0	59.808,0	19.236,0	18.774,0	40.782,0	1.344,0	1.386,0	6.804,0
	mascles entre 6-24	6.228,0	26.892,0	3.744,0	4.500,0	6.012,0	1.368,0	900,0	792,0
	femelles >24	71.700,0	206.760,0	81.780,0	64.680,0	134.940,0	5.580,0	2.940,0	26.100,0
	mascles >24	2.100,0	3.180,0	1.080,0	2.280,0	1.560,0	120,0	120,0	420,0
PORCÍ	Cria	339,6	1.688,4	537,6	228,0	193,2	121,2	72,0	85,2
	Esquer	2.188,8	7.221,6	2.152,8	1.958,4	1.461,6	849,6	439,2	360,0
	Recria	294,0	2.125,2	193,2	453,6	218,4	0,0	168,0	16,8
	Reposició	226,8	722,4	487,2	33,6	176,4	25,2	16,8	117,6
	Femelles	2.385,0	14.940,0	3.555,0	1.755,0	1.875,0	690,0	870,0	675,0
	Sementals	486,0	2.448,0	540,0	360,0	288,0	252,0	144,0	180,0
CAPRÍ	Cria	140,4	171,6	175,2	116,4	76,8	24,0	12,0	14,4
	Reposició	48,0	312,0	102,0	114,0	288,0	18,0	0,0	6,0
	Femella	21.852,0	48.456,0	8.271,0	20.115,0	15.957,0	2.862,0	3.672,0	5.859,0
	Masclle	654,0	1.140,0	258,0	600,0	480,0	168,0	120,0	186,0
OVÍ	Cria	1.047,6	3.024,0	517,2	898,8	1.161,6	220,8	180,0	237,6
	Reposició	1.380,0	3.858,0	444,0	876,0	1.020,0	216,0	396,0	420,0
	Femella	4.806,0	3.339,0	2.592,0	1.467,0	2.241,0	198,0	261,0	234,0
	Masclle	168,0	276,0	84,0	102,0	108,0	42,0	36,0	24,0
EQUÍ	<6 m	216,0	198,0	162,0	252,0	18,0	54,0	54,0	18,0
	entre 6-12 m	216,0	378,0	126,0	432,0	108,0	162,0	72,0	108,0
	entre 12 - 36m	1.098,0	2.448,0	756,0	612,0	558,0	396,0	180,0	558,0
	no repr. >36 m	3.456,0	4.932,0	792,0	2.124,0	1.116,0	612,0	1.440,0	1.080,0
	eugues	13.662,0	26.460,0	5.400,0	13.068,0	6.426,0	4.320,0	3.294,0	3.564,0
	sementals	7.884,0	26.406,0	7.614,0	9.828,0	4.644,0	3.132,0	4.266,0	5.076,0
AVIRAM	Gallines ponedores	852,1	2.240,6	578,1	718,2	860,4	136,6	132,2	221,7
	Pollastre "broilers"	424,4	1.116,0	287,9	357,7	428,5	68,0	65,9	110,4
CONILLS	Conills adults	8,9	23,5	6,1	7,5	9,0	1,4	1,4	2,3
	Conills d'engreix	36,6	96,2	24,8	30,9	37,0	5,9	5,7	9,5

F.1.2. Aportacions de fòsfor (kg P) per municipis

Taula F.52: Aportacions de P (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 1.

		Alaior kg P	Ciutadella kg P	Ferrerries kg P	Maó kg P	Es Mercadal kg P	Sant Lluís kg P	Es Castell kg P	Es Migjorn Gran kg P
BOVÍ	femelles <6	666,1	1.563,8	314,4	591,6	1.145,9	33,1	62,1	86,9
	mascles <6	579,2	1.522,4	136,5	579,2	624,7	57,9	66,2	45,5
	femelles entre 6-24	8.248,7	22.852,4	7.350,0	7.173,5	15.582,6	513,5	529,6	2.599,8
	mascles entre 6-24	2.379,7	10.275,3	1.430,6	1.719,4	2.297,2	522,7	343,9	302,6
	femelles >24	14.050,9	40.518,3	16.026,2	12.675,2	26.443,9	1.093,5	576,1	5.114,8
	mascles >24	274,4	415,5	141,1	297,9	203,8	15,7	15,7	54,9
PORCÍ	Cria	81,0	402,7	128,2	54,4	46,1	28,9	17,2	20,3
	Esquer	316,4	1.043,9	311,2	283,1	211,3	122,8	63,5	52,0
	Recría	62,0	448,1	40,7	95,6	46,0	0,0	35,4	3,5
	Reposició	47,8	152,3	102,7	7,1	37,2	5,3	3,5	24,8
	Femelles	328,1	2.055,1	489,0	241,4	257,9	94,9	119,7	92,8
	Sementals	275,0	1.385,4	305,6	203,7	163,0	142,6	81,5	101,9
CAPRÍ	Cria	30,7	37,5	38,3	25,4	16,8	5,2	2,6	3,1
	Reposició	10,5	68,1	22,3	24,9	62,9	3,9	0,0	1,3
	Femella	3.053,6	6.771,1	1.155,8	2.810,8	2.229,8	399,9	513,1	818,7
	Mascle	142,8	248,9	56,3	131,0	104,8	36,7	26,2	40,6
OVÍ	Cria	146,4	422,6	72,3	125,6	162,3	30,9	25,2	33,2
	Reposició	301,3	842,4	96,9	191,3	222,7	47,2	86,5	91,7
	Femella	1.049,3	729,0	565,9	320,3	489,3	43,2	57,0	51,1
	Mascle	36,7	60,3	18,3	22,3	23,6	9,2	7,9	5,2
EQUÍ	<6 m	13,2	12,1	9,9	15,4	1,1	3,3	3,3	1,1
	entre 6 -12 m	26,1	45,7	15,2	52,2	13,1	19,6	8,7	13,1
	entre 12 - 36m	154,9	345,4	106,7	86,3	78,7	55,9	25,4	78,7
	no repr. >36 m	546,4	779,8	125,2	335,8	176,4	96,8	227,7	170,8
	eugues	2.160,1	4.183,6	853,8	2.066,2	1.016,0	683,0	520,8	563,5
	sementals	1.246,5	4.175,0	1.203,8	1.553,9	734,3	495,2	674,5	802,6
AVIRAM	Gallines ponedores	154,8	407,0	105,0	130,5	156,3	24,8	24,0	40,3
	Pollastre "broilers"	71,1	187,0	48,2	59,9	71,8	11,4	11,0	18,5
CONILLS	Conills adults	3,4	8,9	2,3	2,9	3,4	0,5	0,5	0,9
	Conills d'engreix	4,5	11,7	3,0	3,8	4,5	0,7	0,7	1,2

F.1.3. Aportacions de potassi (kg K) per municipis

Taula F.53: Aportacions de K (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 1.

	Alaior kg K	Ciutadella kg K	Ferrerries kg K	Maó kg K	Es Mercadal kg K	Sant Lluís kg K	Es Castell kg K	Es Migjorn Gran kg K
BOVÍ	femelles <6	1.525,3	3.581,1	720,0	1.354,7	2.624,2	75,8	142,1
	mascles <6	1.326,3	3.486,3	312,6	1.326,3	1.430,5	132,6	104,2
	femelles entre 6-24	18.889,5	52.332,0	16.831,5	16.427,3	35.684,3	1.176,0	1.212,8
	mascles entre 6-24	5.449,5	23.530,5	3.276,0	3.937,5	5.260,5	1.197,0	787,5
	femelles >24	105.914,4	305.423,3	120.804,4	95.544,5	199.331,7	8.242,7	4.342,9
	mascles >24	1.308,9	1.982,0	673,1	1.421,1	972,3	74,8	74,8
PORCÍ	Cria	101,1	502,5	160,0	67,9	57,5	36,1	21,4
	Esquer	629,0	2.075,2	618,6	562,8	420,0	244,1	126,2
	Recria	138,0	997,6	90,7	212,9	102,5	0,0	78,9
	Reposició	106,5	339,1	228,7	15,8	82,8	11,8	7,9
	Femelles	536,6	3.361,5	799,9	394,9	421,9	155,3	195,8
	Sementals	612,4	3.084,5	680,4	453,6	362,9	317,5	181,4
CAPRÍ	Cria	105,3	128,7	131,4	87,3	57,6	18,0	9,0
	Reposició	36,0	234,0	76,5	85,5	216,0	13,5	0,0
	Femella	15.660,6	34.726,8	5.927,6	14.415,8	11.435,9	2.051,1	2.631,6
	Masclle	545,0	950,0	215,0	500,0	400,0	140,0	100,0
OVÍ	Cria	750,8	2.167,2	370,7	644,1	832,5	158,2	129,0
	Reposició	1.150,0	3.215,0	370,0	730,0	850,0	180,0	330,0
	Femella	3.604,5	2.504,3	1.944,0	1.100,3	1.680,8	148,5	195,8
	Masclle	126,0	207,0	63,0	76,5	81,0	31,5	27,0
EQUÍ	<6 m	98,4	90,2	73,8	114,8	8,2	24,6	24,6
	entre 6 -12 m	194,6	340,6	113,5	389,3	97,3	146,0	64,9
	entre 12 - 36m	1.154,3	2.573,5	794,8	643,4	586,6	416,3	189,2
	no repr. >36 m	4.071,7	5.810,7	933,1	2.502,4	1.314,8	721,0	1.696,6
	eugues	16.096,0	31.174,1	6.362,1	15.396,2	7.570,9	5.089,7	3.880,9
	sementals	9.288,6	31.110,5	8.970,5	11.579,0	5.471,4	3.690,0	5.026,0
AVIRA	Gallines ponedores	227,2	597,5	154,2	191,5	229,4	36,4	35,3
	Pollastre "broilers"	113,8	299,3	77,2	95,9	114,9	18,2	17,7
CONILL	Conills adults	6,0	15,7	4,0	5,0	6,0	1,0	0,9
	Conills d'engreix	7,8	20,6	5,3	6,6	7,9	1,3	1,2

F.2. ESCENARI 2. Normativa de Catalunya

F.2.1. Aportacions de nitrogen (kg N) per municipis

Taula F.54: Aportacions de N (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 2.

		Alaior kg N	Ciutadella kg N	Ferrerries kg N	Maó kg N	Es Mercadal kg N	Sant Lluís kg N	Es Castell kg N	Es Migjorn Gran kg N
BOVÍ	femelles <6	917,7	2.154,6	433,2	815,1	1.578,9	45,6	85,5	119,7
	mascles <6	798,0	2.097,6	188,1	798,0	860,7	79,8	91,2	62,7
	femelles entre 6-24	20.560,0	56.960,0	18.320,0	17.880,0	38.840,0	1.280,0	1.320,0	6.480,0
	mascles entre 6-24	6.920,0	29.880,0	4.160,0	5.000,0	6.680,0	1.520,0	1.000,0	880,0
	femelles >24	95.862,9	276.438,1	109.339,9	86.477,2	180.414,8	7.460,5	3.930,8	34.895,7
	mascles >24	2.807,7	4.251,7	1.444,0	3.048,4	2.085,7	160,4	160,4	561,5
PORCÍ	Cria	336,8	1.674,3	533,1	226,1	191,6	120,2	71,4	84,5
	Esquer	2.204,0	7.271,8	2.167,8	1.972,0	1.471,8	855,5	442,3	362,5
	Recria	297,5	2.150,5	195,5	459,0	221,0	0,0	170,0	17,0
	Reposició	229,5	731,0	493,0	34,0	178,5	25,5	17,0	119,0
	Femelles	2.385,0	14.940,0	3.555,0	1.755,0	1.875,0	690,0	870,0	675,0
	Sementals	486,0	2.448,0	540,0	360,0	288,0	252,0	144,0	180,0
CAPRÍ	Cria	280,8	343,2	350,4	232,8	153,6	48,0	24,0	28,8
	Reposició	28,8	187,2	61,2	68,4	172,8	10,8	0,0	3,6
	Femella	3.844,8	2.671,2	2.073,6	1.173,6	1.792,8	158,4	208,8	187,2
	Masclle	100,8	165,6	50,4	61,2	64,8	25,2	21,6	14,4
OVÍ	Cria	2.619,0	7.560,0	1.293,0	2.247,0	2.904,0	552,0	450,0	594,0
	Reposició	1.035,0	2.893,5	333,0	657,0	765,0	162,0	297,0	315,0
	Femella	21.852,0	48.456,0	8.271,0	20.115,0	15.957,0	2.862,0	3.672,0	5.859,0
	Masclle	490,5	855,0	193,5	450,0	360,0	126,0	90,0	139,5
EQUÍ	<6 m	115,2	105,6	86,4	134,4	9,6	28,8	28,8	9,6
	entre 6-12 m	327,6	573,3	191,1	655,2	163,8	245,7	109,2	163,8
	entre 12 - 36m	2.775,5	6.188,0	1.911,0	1.547,0	1.410,5	1.001,0	455,0	1.410,5
	no repr. >36 m	6.124,8	8.740,6	1.403,6	3.764,2	1.977,8	1.084,6	2.552,0	1.914,0
	eugues	16.141,4	31.262,0	6.380,0	15.439,6	7.592,2	5.104,0	3.891,8	4.210,8
	sementals	9.314,8	31.198,2	8.995,8	11.611,6	5.486,8	3.700,4	5.040,2	5.997,2
AVIRAM	Gallines ponedores	852,1	2.240,6	578,1	718,2	860,4	136,6	132,2	221,7
	Pollastre "broilers"	186,8	491,0	126,7	157,4	188,6	29,9	29,0	48,6
CONILLS	Conills adults	28,5	75,1	19,4	24,1	28,8	4,6	4,4	7,4
	Conills d'engreix	32,4	85,3	22,0	27,3	32,7	5,2	5,0	8,4

F.2.2. Aportacions de fòsfor (kg P) per municipis

Taula F.55: Aportacions de P (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 2.

		Alaior kg P	Ciutadella kg P	Ferrerries kg P	Maó kg P	Es Mercadal kg P	Sant Lluís kg P	Es Castell kg P	Es Migjorn Gran kg P
BOVÍ	femelles <6	210,9	495,2	99,6	187,3	362,9	10,5	19,7	27,5
	mascles <6	183,4	482,1	43,2	183,4	197,8	18,3	21,0	14,4
	femelles entre 6-24	7.855,9	21.764,2	7.000,0	6.831,9	14.840,6	489,1	504,4	2.476,0
	mascles entre 6-24	2.644,1	11.417,0	1.589,5	1.910,5	2.552,4	580,8	382,1	336,2
	femelles >24	18.786,0	54.172,9	21.427,1	16.946,7	35.355,5	1.462,0	770,3	6.838,4
	mascles >24	366,8	555,5	188,6	398,3	272,5	21,0	21,0	73,4
PORCÍ	Cria	80,3	399,4	127,2	53,9	45,7	28,7	17,0	20,2
	Esquer	318,6	1.051,2	313,4	285,1	212,8	123,7	63,9	52,4
	Recria	62,7	453,4	41,2	96,8	46,6	0,0	35,8	3,6
	Reposició	48,4	154,1	103,9	7,2	37,6	5,4	3,6	25,1
	Femelles	328,1	2.055,1	489,0	241,4	257,9	94,9	119,7	92,8
	Sementals	275,0	1.385,4	305,6	203,7	163,0	142,6	81,5	101,9
CAPRÍ	Cria	61,3	74,9	76,5	50,8	33,5	10,5	5,2	6,3
	Reposició	6,3	40,9	13,4	14,9	37,7	2,4	0,0	0,8
	Femella	839,5	583,2	452,8	256,2	391,4	34,6	45,6	40,9
	Masclle	22,0	36,2	11,0	13,4	14,1	5,5	4,7	3,1
OVÍ	Cria	366,0	1.056,4	180,7	314,0	405,8	77,1	62,9	83,0
	Reposició	226,0	631,8	72,7	143,4	167,0	35,4	64,8	68,8
	Femella	3.053,6	6.771,1	1.155,8	2.810,8	2.229,8	399,9	513,1	818,7
	Masclle	107,1	186,7	42,2	98,3	78,6	27,5	19,7	30,5
EQUÍ	<6 m	7,0	6,5	5,3	8,2	0,6	1,8	1,8	0,6
	entre 6 -12 m	39,6	69,3	23,1	79,2	19,8	29,7	13,2	19,8
	entre 12 - 36m	391,6	873,0	269,6	218,3	199,0	141,2	64,2	199,0
	no repr. >36 m	968,4	1.382,0	221,9	595,2	312,7	171,5	403,5	302,6
	eugues	2.552,1	4.942,8	1.008,7	2.441,1	1.200,4	807,0	615,3	665,8
	sementals	1.472,8	4.932,7	1.422,3	1.835,9	867,5	585,1	796,9	948,2
AVIRAM	Gallines ponedores	154,8	407,0	105,0	130,5	156,3	24,8	24,0	40,3
	Pollastre "broilers"	78,2	205,7	53,1	65,9	79,0	12,5	12,1	20,3
CONILLS	Conills adults	9,0	23,7	6,1	7,6	9,1	1,4	1,4	2,3
	Conills d'engreix	9,9	26,0	6,7	8,3	10,0	1,6	1,5	2,6

F.2.3. Aportacions de potassi (kg K) per municipis

Taula F.56: Aportacions de K (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 2.

		Alaior kg K	Ciutadella kg K	Ferrerries kg K	Maó kg K	Es Mercadal kg K	Sant Lluís kg K	Es Castell kg K	Es Migjorn Gran kg K
BOVÍ	femelles <6	483,0	1.134,0	228,0	429,0	831,0	24,0	45,0	63,0
	mascles <6	420,0	1.104,0	99,0	420,0	453,0	42,0	48,0	33,0
	femelles entre 6-24	17.990,0	49.840,0	16.030,0	15.645,0	33.985,0	1.120,0	1.155,0	5.670,0
	mascles entre 6-24	6.055,0	26.145,0	3.640,0	4.375,0	5.845,0	1.330,0	875,0	770,0
	femelles >24	141.607,5	408.351,0	161.515,5	127.743,0	266.506,5	11.020,5	5.806,5	51.547,5
	mascles >24	1.750,0	2.650,0	900,0	1.900,0	1.300,0	100,0	100,0	350,0
PORCÍ	Cria	100,2	498,3	158,7	67,3	57,0	35,8	21,3	25,1
	Esquer	633,3	2.089,6	622,9	566,7	422,9	245,8	127,1	104,2
	Recria	139,7	1.009,5	91,8	215,5	103,7	0,0	79,8	8,0
	Reposició	107,7	343,1	231,4	16,0	83,8	12,0	8,0	55,9
	Femelles	536,6	3.361,5	799,9	394,9	421,9	155,3	195,8	151,9
	Sementals	612,4	3.084,5	680,4	453,6	362,9	317,5	181,4	226,8
CAPRÍ	Cria	210,6	257,4	262,8	174,6	115,2	36,0	18,0	21,6
	Reposició	21,6	140,4	45,9	51,3	129,6	8,1	0,0	2,7
	Femella	2.883,6	2.003,4	1.555,2	880,2	1.344,6	118,8	156,6	140,4
	Masclle	75,6	124,2	37,8	45,9	48,6	18,9	16,2	10,8
OVÍ	Cria	1.877,0	5.418,0	926,7	1.610,4	2.081,2	395,6	322,5	425,7
	Reposició	862,5	2.411,3	277,5	547,5	637,5	135,0	247,5	262,5
	Femella	15.660,6	34.726,8	5.927,6	14.415,8	11.435,9	2.051,1	2.631,6	4.199,0
	Masclle	408,8	712,5	161,3	375,0	300,0	105,0	75,0	116,3
EQUÍ	<6 m	52,5	48,1	39,4	61,2	4,4	13,1	13,1	4,4
	entre 6 -12 m	295,2	516,6	172,2	590,4	147,6	221,4	98,4	147,6
	entre 12 - 36m	2.917,8	6.505,3	2.009,0	1.626,3	1.482,8	1.052,3	478,3	1.482,8
	no repr. >36 m	7.216,0	10.297,8	1.653,7	4.434,8	2.330,2	1.277,8	3.006,7	2.255,0
	eugues	19.017,2	36.831,7	7.516,7	18.190,3	8.944,8	6.013,3	4.585,2	4.961,0
	sementals	10.974,3	36.756,5	10.598,5	13.680,3	6.464,3	4.359,7	5.938,2	7.065,7
AVIRAM	Gallines ponedores	227,2	597,5	154,2	191,5	229,4	36,4	35,3	59,1
	Pollastre "broilers"	125,2	329,2	84,9	105,5	126,4	20,1	19,4	32,6
CONILLS	Conills adults	15,9	41,7	10,8	13,4	16,0	2,5	2,5	4,1
	Conills d'engreix	12,2	32,0	8,3	10,3	12,3	2,0	1,9	3,2

F.3. ESCENARI 3. Normativa de Múrcia

F.3.1. Aportacions de nitrogen (kg N) per municipis

Taula F.57: Aportacions de N (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 3.

		Alaior kg N	Ciutadella kg N	Ferrieres kg N	Maó kg N	Es Mercadal kg N	Sant Lluís kg N	Es Castell kg N	Es Migjorn Gran kg N
BOVÍ	femelles <6	4.057,2	9.525,6	1.915,2	3.603,6	6.980,4	201,6	378,0	529,2
	mascles <6	3.528,0	9.273,6	831,6	3.528,0	3.805,2	352,8	403,2	277,2
	femelles entre 6-24	27.200,9	75.358,1	24.237,4	23.655,2	51.385,3	1.693,4	1.746,4	8.573,0
	mascles entre 6-24	9.155,2	39.531,2	5.503,7	6.615,0	8.837,6	2.011,0	1.323,0	1.164,2
	femelles >24	77.961,8	224.817,0	88.922,1	70.328,7	146.724,8	6.067,3	3.196,8	28.379,4
	mascles >24	2.283,4	3.457,7	1.174,3	2.479,1	1.696,2	130,5	130,5	456,7
PORCÍ	Cria	509,4	2.532,6	806,4	342,0	289,8	181,8	108,0	127,8
	Esquer	2.204,0	7.271,8	2.167,8	1.972,0	1.471,8	855,5	442,3	362,5
	Recria	297,5	2.150,5	195,5	459,0	221,0	0,0	170,0	17,0
	Reposició	229,5	731,0	493,0	34,0	178,5	25,5	17,0	119,0
	Femelles	2.429,5	15.218,9	3.621,4	1.787,8	1.910,0	702,9	886,2	687,6
	Sementals	430,1	2.166,5	477,9	318,6	254,9	223,0	127,4	159,3
CAPRÍ	Cria	702,0	858,0	876,0	582,0	384,0	120,0	60,0	72,0
	Reposició	48,0	312,0	102,0	114,0	288,0	18,0	0,0	6,0
	Femella	3.204,0	2.226,0	1.728,0	978,0	1.494,0	132,0	174,0	156,0
	Masclle	168,0	276,0	84,0	102,0	108,0	42,0	36,0	24,0
OVÍ	Cria	3.282,5	9.475,2	1.620,6	2.816,2	3.639,7	691,8	564,0	744,5
	Reposició	1.955,0	5.465,5	629,0	1.241,0	1.445,0	306,0	561,0	595,0
	Femella	20.638,0	45.764,0	7.811,5	18.997,5	15.070,5	2.703,0	3.468,0	5.533,5
	Masclle	926,5	1.615,0	365,5	850,0	680,0	238,0	170,0	263,5
EQUÍ	<6 m	115,2	105,6	86,4	134,4	9,6	28,8	28,8	9,6
	entre 6 -12 m	327,6	573,3	191,1	655,2	163,8	245,7	109,2	163,8
	entre 12 - 36m	2.775,5	6.188,0	1.911,0	1.547,0	1.410,5	1.001,0	455,0	1.410,5
	no repr. >36 m	6.124,8	8.740,6	1.403,6	3.764,2	1.977,8	1.084,6	2.552,0	1.914,0
	eugues	16.141,4	31.262,0	6.380,0	15.439,6	7.592,2	5.104,0	3.891,8	4.210,8
	sementals	9.314,8	31.198,2	8.995,8	11.611,6	5.486,8	3.700,4	5.040,2	5.997,2
AVIRAM	Gallines ponedores	1.329,3	3.495,4	901,8	1.120,4	1.342,2	213,1	206,2	345,9
	Pollastre "broilers"	662,1	1.741,0	449,2	558,1	668,5	106,1	102,7	172,3
CONILLS	Conills adults	14,0	36,7	9,5	11,8	14,1	2,2	2,2	3,6
	Conills d'engreix	57,1	150,1	38,7	48,1	57,7	9,2	8,9	14,9

F.3.2. Aportacions de fòsfor (kg P) per municipis

Taula F.58: Aportacions de P (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 3.

		Alaior kg P	Ciutadella kg P	Ferrerries kg P	Maó kg P	Es Mercadal kg P	Sant Lluís kg P	Es Castell kg P	Es Migjorn Gran kg P
BOVÍ	femelles <6	932,5	2.189,3	440,2	828,2	1.604,3	46,3	86,9	121,6
	mascles <6	810,8	2.131,4	191,1	810,8	874,6	81,1	92,7	63,7
	femelles entre 6-24	10.393,3	28.794,0	9.261,0	9.038,6	19.634,1	647,1	667,3	3.275,7
	mascles entre 6-24	3.498,2	15.104,7	2.102,9	2.527,6	3.376,8	768,4	505,5	444,9
	femelles >24	15.278,0	44.056,9	17.425,9	13.782,2	28.753,3	1.189,0	626,5	5.561,4
	mascles >24	298,3	451,7	153,4	323,9	221,6	17,0	17,0	59,7
PORCÍ	Cria	121,5	604,1	192,3	81,6	69,1	43,4	25,8	30,5
	Esquer	318,6	1.051,2	313,4	285,1	212,8	123,7	63,9	52,4
	Recria	62,7	453,4	41,2	96,8	46,6	0,0	35,8	3,6
	Reposició	48,4	154,1	103,9	7,2	37,6	5,4	3,6	25,1
	Femelles	334,2	2.093,4	498,1	245,9	262,7	96,7	121,9	94,6
	Sementals	243,4	1.226,1	270,5	180,3	144,2	126,2	72,1	90,2
CAPRÍ	Cria	153,3	187,3	191,3	127,1	83,8	26,2	13,1	15,7
	Reposició	10,5	68,1	22,3	24,9	62,9	3,9	0,0	1,3
	Femella	699,6	486,0	377,3	213,5	326,2	28,8	38,0	34,1
	Mascle	36,7	60,3	18,3	22,3	23,6	9,2	7,9	5,2
OVÍ	Cria	458,7	1.324,0	226,5	393,5	508,6	96,7	78,8	104,0
	Reposició	426,9	1.193,3	137,3	271,0	315,5	66,8	122,5	129,9
	Femella	2.883,9	6.395,0	1.091,6	2.654,7	2.105,9	377,7	484,6	773,2
	Mascle	202,3	352,6	79,8	185,6	148,5	52,0	37,1	57,5
EQUÍ	<6 m	7,0	6,5	5,3	8,2	0,6	1,8	1,8	0,6
	entre 6 -12 m	39,6	69,3	23,1	79,2	19,8	29,7	13,2	19,8
	entre 12 - 36m	391,6	873,0	269,6	218,3	199,0	141,2	64,2	199,0
	no repr. >36 m	968,4	1.382,0	221,9	595,2	312,7	171,5	403,5	302,6
	eugues	2.552,1	4.942,8	1.008,7	2.441,1	1.200,4	807,0	615,3	665,8
	sementals	1.472,8	4.932,7	1.422,3	1.835,9	867,5	585,1	796,9	948,2
AVIRAM	Gallines ponedores	241,5	635,0	163,8	203,5	243,8	38,7	37,5	62,8
	Pollastre "broilers"	277,3	729,2	188,1	233,7	280,0	44,5	43,0	72,1
CONILLS	Conills adults	14,7	38,7	10,0	12,4	14,9	2,4	2,3	3,8
	Conills d'engreix	6,9	18,2	4,7	5,8	7,0	1,1	1,1	1,8

F.3.3. Aportacions de potassi (kg K) per municipis

Taula F.59: Aportacions de K (kg) de les dejeccions ramaderes per l'any 2014, per municipis segons l'escenari 3.

		Alaior kg K	Ciutadella kg K	Ferrerries kg K	Maó kg K	Es Mercadal kg K	Sant Lluís kg K	Es Castell kg K	Es Migjorn Gran kg K
BOVÍ	femelles <6	2.135,4	5.013,5	1.008,0	1.896,6	3.673,9	106,1	198,9	278,5
	mascles <6	1.856,8	4.880,8	437,7	1.856,8	2.002,7	185,7	212,2	145,9
	femelles entre 6-24	23.800,8	65.938,3	21.207,7	20.698,3	44.962,2	1.481,8	1.528,1	7.501,4
	mascles entre 6-24	8.010,8	34.589,8	4.815,7	5.788,1	7.732,9	1.759,6	1.157,6	1.018,7
	femelles >24	115.164,2	332.097,0	131.354,7	103.888,7	216.740,0	8.962,6	4.722,2	41.921,7
	mascles >24	1.423,2	2.155,1	731,9	1.545,2	1.057,2	81,3	81,3	284,6
PORCÍ	Cria	151,6	753,8	240,0	101,8	86,3	54,1	32,1	38,0
	Esquer	633,3	2.089,6	622,9	566,7	422,9	245,8	127,1	104,2
	Recria	139,7	1.009,5	91,8	215,5	103,7	0,0	79,8	8,0
	Reposició	107,7	343,1	231,4	16,0	83,8	12,0	8,0	55,9
	Femelles	546,6	3.424,2	814,8	402,2	429,8	158,1	199,4	154,7
	Sementals	541,9	2.729,8	602,2	401,4	321,1	281,0	160,6	200,7
CAPRÍ	Cria	526,5	643,5	657,0	436,5	288,0	90,0	45,0	54,0
	Reposició	36,0	234,0	76,5	85,5	216,0	13,5	0,0	4,5
	Femella	2.403,0	1.669,5	1.296,0	733,5	1.120,5	99,0	130,5	117,0
	Masclle	126,0	207,0	63,0	76,5	81,0	31,5	27,0	18,0
OVÍ	Cria	2.352,4	6.790,6	1.161,4	2.018,3	2.608,4	495,8	404,2	533,5
	Reposició	1.629,2	4.554,6	524,2	1.034,2	1.204,2	255,0	467,5	495,8
	Femella	14.790,6	32.797,5	5.598,2	13.614,9	10.800,5	1.937,2	2.485,4	3.965,7
	Masclle	772,1	1.345,8	304,6	708,3	566,7	198,3	141,7	219,6
EQUÍ	<6 m	52,5	48,1	39,4	61,2	4,4	13,1	13,1	4,4
	entre 6 -12 m	295,2	516,6	172,2	590,4	147,6	221,4	98,4	147,6
	entre 12 - 36m	2.917,8	6.505,3	2.009,0	1.626,3	1.482,8	1.052,3	478,3	1.482,8
	no repr. >36 m	7.216,0	10.297,8	1.653,7	4.434,8	2.330,2	1.277,8	3.006,7	2.255,0
	eugues	19.017,2	36.831,7	7.516,7	18.190,3	8.944,8	6.013,3	4.585,2	4.961,0
	sementals	10.974,3	36.756,5	10.598,5	13.680,3	6.464,3	4.359,7	5.938,2	7.065,7
AVIRAM	Gallines ponedores	354,5	932,1	240,5	298,8	357,9	56,8	55,0	92,2
	Pollastre "broilers"	443,9	1.167,3	301,2	374,2	448,2	71,2	68,9	115,5
CONILLS	Conills adults	25,9	68,2	17,6	21,9	26,2	4,2	4,0	6,7
	Conills d'engreix	12,2	32,0	8,3	10,3	12,3	2,0	1,9	3,2

ANNEX G. CÀLCUL DE LA CAPACITAT MITJANA D'EMMAGATZEMATGE DE LES DEJECCIONS RAMADERES PER MUNICIPIS

En el present Annex s'especifica la metodologia seguida pel càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes per municipis, alhora que es mostren les taules de càlcul utilitzades per cada municipi. Tots els càlculs s'han aplicat a l'escenari 1 i s'han basat en les necessitats de fertilització de nitrogen, tal com s'ha comentat a l'apartat 9.4 de metodologia de treball.

G.1. Fraccionament de l'abonat dels cereals i farratges

El període i fraccionament d'abonat depèn de cada espècie en concret, encara que en el present treball no es disposa de suficient informació per conèixer les produccions i/o superfícies de cada tipus de conreu per municipis i, consegüentment, les seves necessitats fertilitzants. Tot i així, s'han estimat les necessitats fertilitzants dels cereals i farratges per municipis de forma genèrica (Taula E.3).

La informació dels períodes d'abonament (mesos) dels cereals i farratges prové d'un document intern de treball del DARP (comunicació personal), recopilant informació del "Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino de España (MARM)" i de l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), entre d'altres.

Per tots els municipis s'ha estimat que els cereals i farratges són abonats en dos períodes, abans de la sembra i durant, en el moment de màximes necessitats dels cultius. En el cas dels cereals, s'ha considerat que s'abona durant els mesos de març i abril i, posteriorment, setembre i octubre, repartint la dosi equitativament. Pels farratges s'ha considerat els mesos de febrer i març i, tot seguit, setembre, octubre i novembre, repartint el 50% de la dosi en els mesos d'hivern-primavera i l'altre 50% en els mesos de tardor. En el *Manual del codi de bones pràctiques agràries: nitrogen*, de Catalunya, Novembre 2000, es fa un resum sintètic de les necessitats fertilitzants dels principals agrosistemes de Catalunya amb èmfasi en minimitzar el rentat de nitrats i maximitzar l'ús de fertilitzants orgànics. A manca d'altra informació sobre aquest tema a les Illes Balears, es pren la informació anterior com de referència.

G.2. Exemple de càlcul del volum que ha de tenir una bassa

Els càlculs de les capacitats d'emmagatzematge de cada municipi s'han basat amb el mètode de regulació de cabals. A continuació, s'adjunten les taules per cada municipi utilitzades pel càlcul de la capacitat mitjana d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes (Taules G.44 a G.50). Els valors resultants del temps de retenció (capacitat d'emmagatzematge) de cada municipi es troben resumits a l'apartat de resultats de la memòria.

Tal com es pot veure a les taules de l'apartat 10.1.1 de resultats per l'escenari 1 (Taula 4 a 6) tots els municipis (excepte Es Mercadal i Es Castell) tenen dèficit de nitrogen procedent de les

dejeccions ramaderes per fertilitzar els cultius. Al present treball s'ha donat prioritat a la fertilització dels cultius cereals, i la resta de fertilitzant orgànic s'ha destinat als farratges.

Tot seguit de la Taula G.43 s'expliquen detalladament els conceptes de la taula així com els càlcul de cada una de les columnes presents d'aquesta. L'explicació de l'exemple de càlcul ja no es repeteix a la resta de taules del present annex.

Taula G.60: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes d'Alaior per l'escenari 1 (2014).

	Entrades a la bassa	Sortides de la bassa			Entrades acumulades	Sortides acumulades	Diferència H=F-G	H + min
	N dejeccions	Cereals	Farratges	Total sortides				
MES	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N	kg N	kg N	kg N
	A	B	C	E	F	G	H	I
GN	14.515			0	14.515	0	14.515	55.936
FB	13.110		40.836	40.836	27.626	40.836	-13.210	28.211
MÇ	14.515	1.890	40.836	42.726	42.141	83.562	-41.421	0
AB	14.047	1.890		1.890	56.188	85.452	-29.264	12.157
MG	14.515			0	70.703	85.452	-14.749	26.672
JN	14.047			0	84.750	85.452	-702	40.719
JL	14.515			0	99.265	85.452	13.813	55.234
AG	14.515			0	113.780	85.452	28.328	69.749
ST	14.047	1.890	27.224	29.114	127.827	114.566	13.261	54.682
OC	14.515	1.890	27.224	29.114	142.342	143.680	-1.338	40.083
NV	14.047		27.224	27.224	156.389	170.904	-14.515	26.906
DS	14.515			0	170.904	170.904	0	41.421
Suma	170.904	7.560	163.344	170.904		mínim=	-41.421	

A: Contingut en nitrogen de les dejeccions ramaderes produïdes cada mes al municipi, en kg N/mes.

B: kg de nitrogen que cada mes s'aplicaran a les parcel·les de cultius cereals del municipi. La suma d'aquesta columna mai pot superar la demanda de nitrogen dels cereals del municipi (veure taula E.3).

C: kg de nitrogen que cada mes s'aplicaran a les parcel·les de cultius farratgers del municipi. . La suma d'aquesta columna mai pot superar la demanda de nitrogen dels farratges del municipi (veure taula E.3).

E: Suma de B i C, kg de nitrogen que cada mes s'aplicaran a les parcel·les del municipi. Si el nitrogen total que s'aplica a l'any és inferior a la suma del nitrogen que ha entrat a la bassa (suma de la columna A), cal planificar altres sortires i incloure-les en aquesta columna. La suma dels valors d'aquesta columna ha de ser igual a la suma de la columna A.

F: suma de A, des del principi de l'any, mes a mes. Si no hi hagués sortides de la bassa, seria la quantitat de nitrogen que s'hauria acumulat des de principis d'any, per a cada mes.

G: suma de E, des del principi de l'any, mes a mes. Corresponent a les necessitats acumulades de nitrogen des de principis d'any, per a cada mes. El valor per al mes de desembre ha de ser igual al valor per al mateix mes de la columna F, i igual a la suma total de A.

H: Diferència entre F i G, mes a mes. Aquest valor correspondria a la quantitat de nitrogen que queda a romanent a la bassa. Els valors negatius corresponen a mesos en què hi ha dèficit. El valor mínim d'aquesta columna correspon al més amb més dèficit, el limitant.

I: Suma de H i el valor del mes amb més dèficit (mínim), mes a mes. Per tal que no es produeixi dèficit mai, cal assegurar que sempre hi ha disponible un valor equivalent al màxim dèficit calculat a la columna H. Per tant, en aquesta columna I, se suma a tots els mesos de la columna H aquest valor, i el valor més elevat obtingut correspon a la capacitat que ha de tenir la bassa en el mes en què cal tenir més nitrogen disponible, per tal de poder cobrir les necessitats de fertilització fins que la bassa quedi buida.

Finalment, a partir del valor màxim de I, es calcula el temps de retenció/emmagatzematge mig de les basses del municipi, que en l'exemple es fa de la manera següent:

$$\text{Temps de retenció mig} = \frac{69.749 \text{ kg N}}{170.904 \frac{\text{kg N}}{\text{any}}} \cdot 12 \frac{\text{mesos}}{\text{any}} = \mathbf{4,9 \text{ mesos}}$$

G.3. Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge per a cada municipi

A continuació, a les Taules G.44 a G.50 es calcula la capacitat d'emmagatzematge per a cada municipi seguint la metodologia indicada a l'apartat anterior.

Taula G.61: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Ciutadella per l'escenari 1 (2014).

	Entrades a la bassa	Sortides de la bassa			Entrades acumulades	Sortides acumulades	Diferència H=F-G	H + min
	N dejeccions	Cereals	Farratges	Total sortides				
MES	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N	kg N	kg N	kg N
	A	B	C	E	F	G	H	I
GN	39.416			0	39.416	0	39.416	152.883
FB	35.601		111.878	111.878	75.017	111.878	-36.861	76.606
MÇ	39.416	4.144	111.878	116.022	114.433	227.900	-113.468	0
AB	38.144	4.144		4.144	152.577	232.044	-79.467	34.000
MG	39.416			0	191.993	232.044	-40.051	73.416
JN	38.144			0	230.137	232.044	-1.907	111.560
JL	39.416			0	269.553	232.044	37.509	150.976
AG	39.416			0	308.968	232.044	76.924	190.392
ST	38.144	4.144	74.585	78.729	347.113	310.774	36.339	149.807
OC	39.416	4.144	74.585	78.729	386.528	389.503	-2.975	110.493
NV	38.144		74.585	74.585	424.673	464.088	-39.416	74.052
DS	39.416			0	464.088	464.088	0	113.468
Suma	464.088	16.576	447.513	464.088		mínim=	-113.468	

Temps de retenció mig: 4,9 mesos

Taula G.62: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Ferreries per l'escenari 1 (2014).

	Entrades a la bassa	Sortides de la bassa			Entrades acumulades	Sortides acumulades	Diferència H=F-G	H + min
	N dejeccions	Cereals	Farratges	Total sortides				
MES	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N	kg N	kg N	kg N
	A	B	C	E	F	G	H	I
GN	12.184			0	12.184	0	12.184	47.246
FB	11.005		34.571	34.571	23.189	34.571	-11.381	23.681
MÇ	12.184	1.294	34.571	35.865	35.373	70.435	-35.062	0
AB	11.791	1.294		1.294	47.165	71.729	-24.565	10.497
MG	12.184			0	59.349	71.729	-12.381	22.681
JN	11.791			0	71.140	71.729	-590	34.472
JL	12.184			0	83.324	71.729	11.595	46.657
AG	12.184			0	95.508	71.729	23.779	58.841
ST	11.791	1.294	23.047	24.341	107.299	96.070	11.229	46.291
OC	12.184	1.294	23.047	24.341	119.483	120.412	-928	34.134
NV	11.791		23.047	23.047	131.275	143.459	-12.184	22.878
DS	12.184			0	143.459	143.459	0	35.062
Suma	143.459	5.176	138.283	143.459		mínim=	-35.062	

Temps de retenció mig: 4,9 mesos

Taula G.63: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Maó per l'escenari 1 (2014).

	Entrades a la bassa	Sortides de la bassa			Entrades acumulades	Sortides acumulades	Diferència H=F-G	H + min
	N dejeccions	Cereals	Farratges	Total sortides				
MES	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N	kg N	kg N	kg N
	A	B	C	E	F	G	H	I
GN	12.896			0	12.896	0	12.896	49.431
FB	11.648		36.016	36.016	24.543	36.016	-11.472	25.063
MÇ	12.896	1.943	36.016	37.959	37.439	73.975	-36.536	0
AB	12.480	1.943		1.943	49.919	75.918	-25.999	10.536
MG	12.896			0	62.814	75.918	-13.104	23.432
JN	12.480			0	75.294	75.918	-624	35.912
JL	12.896			0	88.190	75.918	12.272	48.808
AG	12.896			0	101.085	75.918	25.167	61.703
ST	12.480	1.943	24.011	25.954	113.565	101.872	11.693	48.229
OC	12.896	1.943	24.011	25.954	126.461	127.826	-1.365	35.171
NV	12.480		24.011	24.011	138.940	151.836	-12.896	23.640
DS	12.896			0	151.836	151.836	0	36.536
Suma	151.836	7.773	144.063	151.836		mínim=	-36.536	

Temps de retenció mig: 4,9 mesos

Taula G.64: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Es Mercadal per l'escenari 1 (2014).

	Entrades a la bassa	Sortides de la bassa				Entrades acumulades	Sortides acumulades	Diferència H=F-G	H + min
	N dejeccions	Cereals	Farratges	Altres sortides	Total sortides				
MES	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N	kg N	kg N	kg N
	A	B	C		E	F	G	H	I
GN	19.598				0	19.598	0	19.598	75.318
FB	17.701		55.544		55.544	37.299	55.544	-18.245	37.475
MÇ	19.598	1.529	55.544		57.073	56.897	112.617	-55.720	0
AB	18.966	1.529			1.529	75.862	114.146	-38.284	17.437
MG	19.598				0	95.460	114.146	-18.686	37.035
JN	18.966				0	114.426	114.146	280	56.000
JL	19.598				0	134.023	114.146	19.877	75.598
AG	19.598				0	153.621	114.146	39.475	95.196
ST	18.966	1.529	37.029	2.456	41.014	172.587	155.160	17.427	73.147
OC	19.598	1.529	37.029		38.558	192.184	193.718	-1.534	54.187
NV	18.966		37.029		37.029	211.150	230.748	-19.598	36.123
DS	19.598				0	230.748	230.748	0	55.720
Suma	230.748	6.115	222.177	2.456	230.748		mínim=	-55.720	

Temps de retenció mig: 5 mesos

Taula G.65: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Sant Lluís per l'escenari 1 (2014).

	Entrades a la bassa	Sortides de la bassa			Entrades acumulades	Sortides acumulades	Diferència H=F-G	H + min
	N dejeccions	Cereals	Farratges	Total sortides				
MES	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N	kg N	kg N	kg N
	A	B	C	E	F	G	H	I
GN	1.986			0	1.986	0	1.986	7.803
FB	1.794		5.737	5.737	3.780	5.737	-1.957	3.860
MÇ	1.986	109	5.737	5.846	5.766	11.582	-5.817	0
AB	1.922	109		109	7.687	11.691	-4.004	1.813
MG	1.986			0	9.673	11.691	-2.018	3.799
JN	1.922			0	11.595	11.691	-96	5.721
JL	1.986			0	13.581	11.691	1.890	7.707
AG	1.986			0	15.567	11.691	3.876	9.693
ST	1.922	109	3.824	3.933	17.489	15.625	1.864	7.681
OC	1.986	109	3.824	3.933	19.475	19.558	-83	5.733
NV	1.922		3.824	3.824	21.397	23.383	-1.986	3.831
DS	1.986			0	23.383	23.383	0	5.817
Suma	23.383	436	22.947	23.383		mínim=	-5.817	

Temps de retenció mig: 5 mesos

Taula G.66: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Es Castell per l'escenari 1 (2014).

	Entrades a la bassa	Sortides de la bassa				Entrades acumulades	Sortides acumulades	Diferència H=F-G	H + min
	N dejeccions	Cereals	Farratges	Altres sortides	Total sortides				
MES	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N	kg N	kg N	kg N
	A	B	C		E	F	G	H	I
GN	1.852				0	1.852	0	1.852	3.953
FB	1.672		3.626		3.626	3.524	3.626	-101	2.000
MÇ	1.852	226	3.626		3.852	5.376	7.477	-2.101	0
AB	1.792	226			226	7.168	7.703	-536	1.566
MG	1.852				0	9.020	7.703	1.316	3.418
JN	1.792				0	10.811	7.703	3.108	5.209
JL	1.852				0	12.663	7.703	4.960	7.061
AG	1.852				0	14.515	7.703	6.811	8.913
ST	1.792	226	2.417	6.395	9.038	16.307	16.742	-435	1.666
OC	1.852	226	2.417		2.643	18.158	19.385	-1.227	875
NV	1.792		2.417		2.417	19.950	21.802	-1.852	250
DS	1.852				0	21.802	21.802	0	2.101
Suma	21.802	904	14.502	6.395	21.802		mínim=	-2.101	

Temps de retenció mig: 4,9 mesos

Taula G.67: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Es Migjorn Gran per l'escenari 1 (2014).

	Entrades a la bassa	Sortides de la bassa			Entrades acumulades	Sortides acumulades	Diferència H=F-G	H + min
	N dejeccions	Cereals	Farratges	Total sortides				
MES	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N	kg N	kg N	kg N
	A	B	C	E	F	G	H	I
GN	4.574			0	4.574	0	4.574	17.878
FB	4.131		13.119	13.119	8.705	13.119	-4.414	8.890
MÇ	4.574	345	13.119	13.464	13.279	26.583	-13.304	0
AB	4.426	345		345	17.706	26.928	-9.222	4.082
MG	4.574			0	22.280	26.928	-4.648	8.656
JN	4.426			0	26.706	26.928	-221	13.082
JL	4.574			0	31.280	26.928	4.353	17.657
AG	4.574			0	35.855	26.928	8.927	22.231
ST	4.426	345	8.746	9.091	40.281	36.019	4.262	17.566
OC	4.574	345	8.746	9.091	44.855	45.109	-254	13.050
NV	4.426		8.746	8.746	49.282	53.856	-4.574	8.730
DS	4.574			0	53.856	53.856	0	13.304
Suma	53.856	1.378	52.478	53.856		mínim=	-13.304	

Temps de retenció mig: 5 mesos

G.4. Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge per cada municipi tenint en compte les zones declarades vulnerables per nitrats

En aquest apartat s'ha tornat a calcular la capacitat d'emmagatzematge mitjana tenint en consideració les zones declarades vulnerables i no vulnerables (Taula 18 i Taula 19) i la limitació que n'implica. Tal com s'ha comentat al punt 10.3 de la memòria del treball, només es mostraran les taules dels municipis que han resultat excedents de nitrogen ja que la resta tenen el mateix temps de retenció mig (capacitat emmagatzematge) que el que s'ha calculat anteriorment.

Dels 3 municipis excedents de nitrogen que es mostren, Es Mercadal i Sant Lluís tornen a tenir el mateix temps de retenció (Taula G.51 i Taula G.52, respectivament). El temps de retenció de Es Castell ha pujat de 4,9 a 5,4 mesos (Taula G.53).

Taula G.68: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Es Mercadal per l'escenari 1 i tenint en consideració la limitació de les zones declarades vulnerables per nitrats (2014).

	Entrades a la bassa	Sortides de la bassa				Entrades acumulades	Sortides acumulades	Diferència H=F-G	H + min
	N dejeccions	Cereals	Farratges	Altres sortides	Total sortides				
MES	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N	kg N	kg N	kg N
	A	B	C		E	F	G	H	I
GN	19.598				0	19.598	0	19.598	63.638
FB	17.701		49.704		49.704	37.299	49.704	-12.405	31.635
MÇ	19.598	1.529	49.704		51.233	56.897	100.937	-44.040	0
AB	18.966	1.529			1.529	75.862	102.466	-26.603	17.437
MG	19.598				0	95.460	102.466	-7.006	37.035
JN	18.966				0	114.426	102.466	11.960	56.000
JL	19.598				0	134.023	102.466	31.558	75.598
AG	19.598				0	153.621	102.466	51.156	95.196
ST	18.966	1.529	33.136	25.817	60.481	172.587	162.947	9.640	53.680
OC	19.598	1.529	33.136		34.665	192.184	197.612	-5.427	38.613
NV	18.966		33.136		33.136	211.150	230.748	-19.598	24.442
DS	19.598				0	230.748	230.748	0	44.040
Suma	230.748	6.115	198.816	25.817	230.748		mínim=	-44.040	

Temps de retenció mig: 5 mesos

Taula G.69: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Sant Lluís per l'escenari 1 i tenint en consideració la limitació de les zones declarades vulnerables per nitrats (2014).

	Entrades a la bassa	Sortides de la bassa				Entrades acumulades	Sortides acumulades	Diferència H=F-G	H + min
	N dejeccions	Cereals	Farratges	Altres sortides	Total sortides				
MES	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N	kg N	kg N	kg N
	A	B	C		E	F	G	H	I
GN	1.986				0	1.986	0	1.986	7.155
FB	1.794		5.413		5.413	3.780	5.413	-1.633	3.536
MÇ	1.986	109	5.413		5.522	5.766	10.935	-5.169	0
AB	1.922	109			109	7.687	11.044	-3.357	1.813
MG	1.986				0	9.673	11.044	-1.371	3.799
JN	1.922				0	11.595	11.044	551	5.721
JL	1.986				0	13.581	11.044	2.537	7.707
AG	1.986				0	15.567	11.044	4.523	9.693
ST	1.922	109	3.609	1.295	5.012	17.489	16.056	1.433	6.602
OC	1.986	109	3.609		3.718	19.475	19.774	-299	4.870
NV	1.922		3.609		3.609	21.397	23.383	-1.986	3.184
DS	1.986				0	23.383	23.383	0	5.169
Suma	23.383	436	21.652	1.295	23.383		mínim=	-5.169	

Temps de retenció mig: 5 mesos

Taula G.70: Càlcul de la capacitat d'emmagatzematge de les dejeccions ramaderes de Es Castell per l'escenari 1 i tenint en consideració la limitació de les zones declarades vulnerables per nitrats (2014).

	Entrades a la bassa	Sortides de la bassa				Entrades acumulades	Sortides acumulades	Diferència H=F-G	H + min
	N dejeccions	Cereals	Farratges	Altres sortides	Total sortides				
MES	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N/mes	kg N	kg N	kg N	kg N
	A	B	C		E	F	G	H	I
GN	1.852				0	1.852	0	1.852	3.703
FB	1.672		3.054		3.054	3.524	3.054	470	2.322
MÇ	1.852	226	3.054		3.280	5.376	6.334	-958	894
AB	1.792	226			226	7.168	6.560	608	2.460
MG	1.852				0	9.020	6.560	2.460	4.311
JN	1.792				0	10.811	6.560	4.252	6.103
JL	1.852				0	12.663	6.560	6.103	7.955
AG	1.852				0	14.515	6.560	7.955	9.807
ST	1.792	226	2.036	8.682	10.944	16.307	17.504	-1.197	654
OC	1.852	226	2.036		2.262	18.158	19.766	-1.608	244
NV	1.792		2.036		2.036	19.950	21.802	-1.852	0
DS	1.852				0	21.802	21.802	0	1.852
Suma	21.802	904	12.215	8.682	21.802		mínim=	-1.852	

Temps de retenció mig: 5,4 mesos

ANNEX H. Càlcul de les tones de dejecció a transportar dels municipis excedents

L'objectiu del present annex és calcular les tones de fem que representen els kilograms de nitrogen excedentaris del municipi de Es Mercadal, Sant Lluís i Es Castell.

Taula H.71: Càlcul de les tones de dejecció excedents a transportar de Es Mercadal calculades a partir de l'escenari 1 i considerant les zones declarades vulnerables per nitrats (2014)

Es Mercadal		
Vaca > 24 mesos	kg N excedent/any	25.816,6
	Caps	430
	kg N/ plaça i any	60
	t fem/plaça i any	18
	t fem/kg N i any	0,30
	t fem/any	7.745,0

Taula H.72: Càlcul de les tones de dejecció excedents a transportar de Sant Lluís calculades a partir de l'escenari 1 i considerant les zones declarades vulnerables per nitrats (2014)

Sant Lluís		
Vaca > 24 mesos	kg N excedent/any	1.294,6
	Caps	22
	kg N/ plaça i any	60
	t fem/plaça i any	18
	t fem/kg N i any	0,30
	t fem/any	388,4

Taula H.73: Càlcul de les tones de dejecció excedents a transportar de Es Castell calculades a partir de l'escenari 1 i considerant les zones declarades vulnerables per nitrats (2014)

		Es Castell				
		caps	kg N/plaça i any	t fem/kg N i any	kg N/any	t fem/any
BOVÍ	mascles <6	16	18	0,039	288,0	11,2
	femelles <6	15	18	0,039	270,0	10,5
	mascles entre 6-24	25	36	0,194	900,0	175,0
	femelles entre 6-24	33	42	0,286	1.386,0	396,0
	mascles >24	2	60	0,300	120,0	36,0
	femelles >24	49	60	0,300	2.940,0	882,0
	TOTAL BOVÍ	140			5.904,0	1.510,7
OVI	Femella	309	9	0,1	2.778,2	277,8
TOTAL					8.682,2	1.788,5

